T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
AÇIK ÖĞRETİM DAİRE BAŞKANLIĞI

BİYOLOJİ

4

DERS KİTABI

YAZAR
Figan Özsoy

ANKARA - 2022

MEB HAYAT BOYU ÖĞRENME GENEL MÜDÜRLÜĞÜ YAYINLARI
AÇIK ÖĞRETİM OKULLARI

Dil Uzmanı
Bülent Kenan Erkan

Görsel Tasarım Uzmanı
Fatih Sağlam

Grafik Tasarım Uzmanı
Dr. Neslihan Kılıç

Hayat Boyu Öğrenme
Lifelong Learning

Copyright © MEB
Her hakkı saklıdır. Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Tümü ya da bölümleri izin alınmadan hiçbir şekilde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

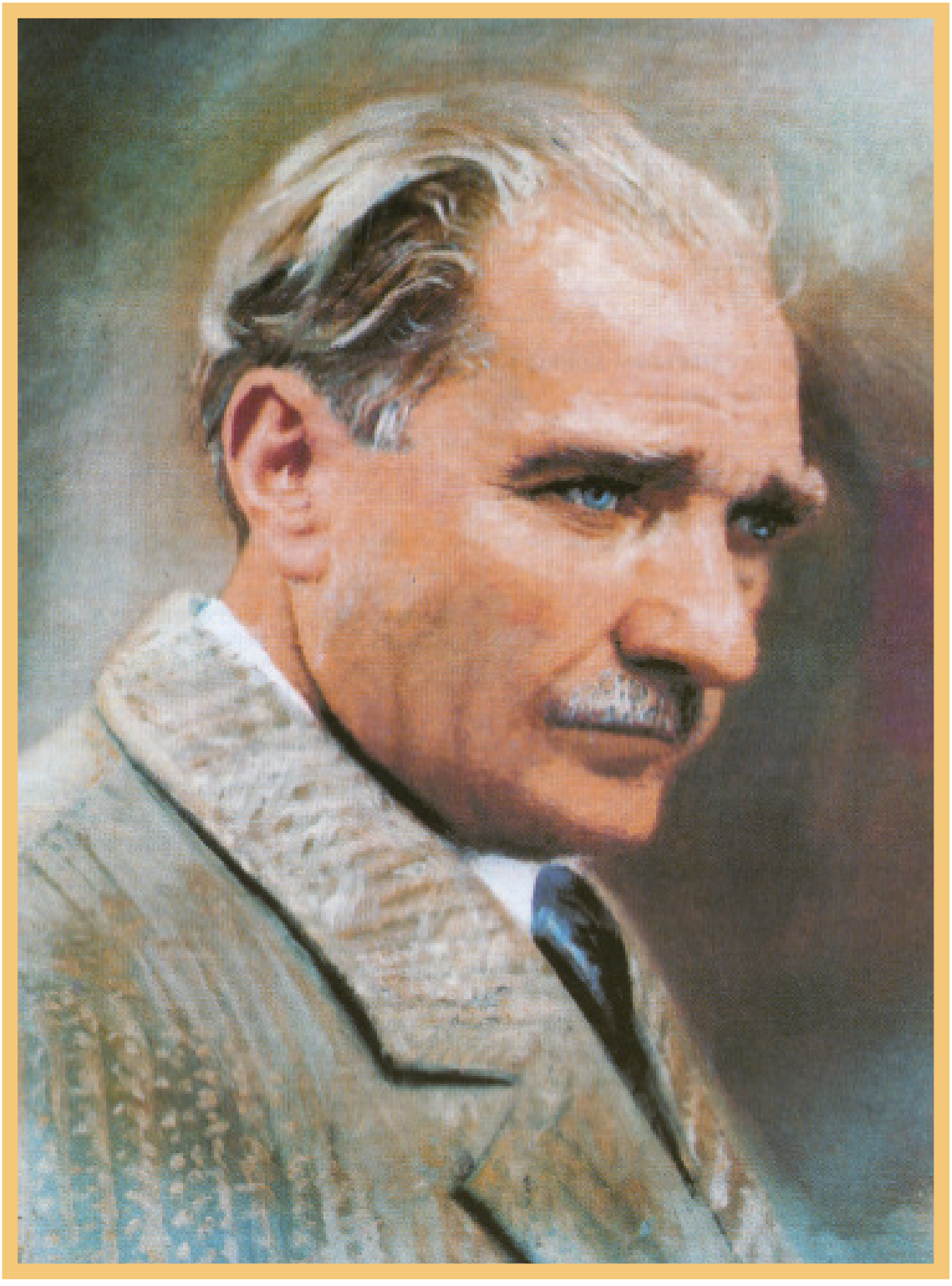
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

GÜVENLİK İŞARETLERİ

Laboratuvar uygulamalarında karşılaşacağınız tehlikelere karşı kendinizin ve çevrenizin güvenliğini sağlamak için uymanız gereken bazı kurallar bulunmaktadır. Bu kurallar ve kurallara ait semboller aşağıda verilmiştir.

Koruyucu Elbise Giy

Elbiseyi lekeletecek ya da yakacak maddeler sıçrayabilir. Bunu önlemek için koruyucu elbise giymelisiniz.

Eldiven Giy

Çok sıcak bir yüzeyin veya ele zarar verecek malzemenin varlığını gösterir. Ellerinizi korumak için eldiven giymelisiniz.

Maske Kullan

Kimyasal maddelerin reaksiyonu sonucu oluşabilecek dumandan etkilenmemek için maske kullanmalısınız.

Gözlük Kullan

Gözünüzü ve yüzünüzü tehlikelere karşı korumalısınız.

Kesici/Delici Cisim

Kesici ve delici malzemeler, yaralanmalara neden olabilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olmalısınız.

Kırılabilir Malzeme

Laboratuvar malzemeleri kırılarak size ve çevrenize zarar verebilir. Bu malzemeleri kullanırken dikkatli olmalısınız.

Toksik (Zehirli) Madde

Ağız, deri ve solunum yolu ile zehirlenmelere neden olur. Kanserojen etki yapabilir. Vücut ile temas ettirilmemelisiniz. Zehirlenme belirtileri görüldüğünde tıbbi yardım almalısınız.

Aşındırıcı Madde

Metalleri ve canlı dokuları aşındırabilen maddelerdir. Deriye ve göze hasar vereceğinden korumak için önlemler almalısınız.

Parlayıcı Madde veya Yüksek Isı

Kimyasal maddelerin çeşitli nedenlerle patlaması veya yangın çıkması ihtimaline karşı dikkatli olmalısınız.

Oksitleyici Madde

Havasız ortamda bile yanabilir. Yanabilen maddelerle karıştırılırsa patlayabilir. Tutuşturucularla temasını önlemelisiniz.

Biyolojik Risk

Bakteri, protista, mantar, bitki ve hayvan gibi canlıların neden olabileceği hastalıklara karşı dikkatli olmalısınız.

Zararlı veya Tahriş Edici Madde

Alerjik deri reaksiyonlarına neden olur. Ozon tabakasına zarar verebilir. Vücuda ve göze temasından kaçınılmalı, koruyucu giysi giymelisiniz.

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

1. BÖLÜM
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

1.1. EKOSİSTEMİN CANSIZ VE CANLI BİLEŞENLERİ.....13
1.1.1. Ekosistemin Cansız Bileşenleri (Abiyotik Faktörler).....16
1.1.2. Ekosistemin Canlı Bileşenleri (Biyotik Faktörler).....20

1.2. CANLILARDAKI BESLENME ŞEKİLLERİ.....22
1.2.1. Ototrof Beslenme 23
1.2.2. Heterotrof Beslenme 24

1.3. EKOSİSTEMDEKİ MADDE ve ENERJİ AKIŞI.....24

1.4. MADDE DÖNGÜLERİ.....28

1.BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI.....32

2. BÖLÜM
GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

2.1. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE OLASI SONUÇLARI.....35

2.2. İNSANIN ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKMASINDAKİ ROLÜ.....47

2.3. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ.....51

2. BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI.....56

3. BÖLÜM
DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

3.1. DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ.....59

3.2. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN YAŞAM İÇİN ÖNEMİ.....63

3.3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI.....67

3.BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI.....71

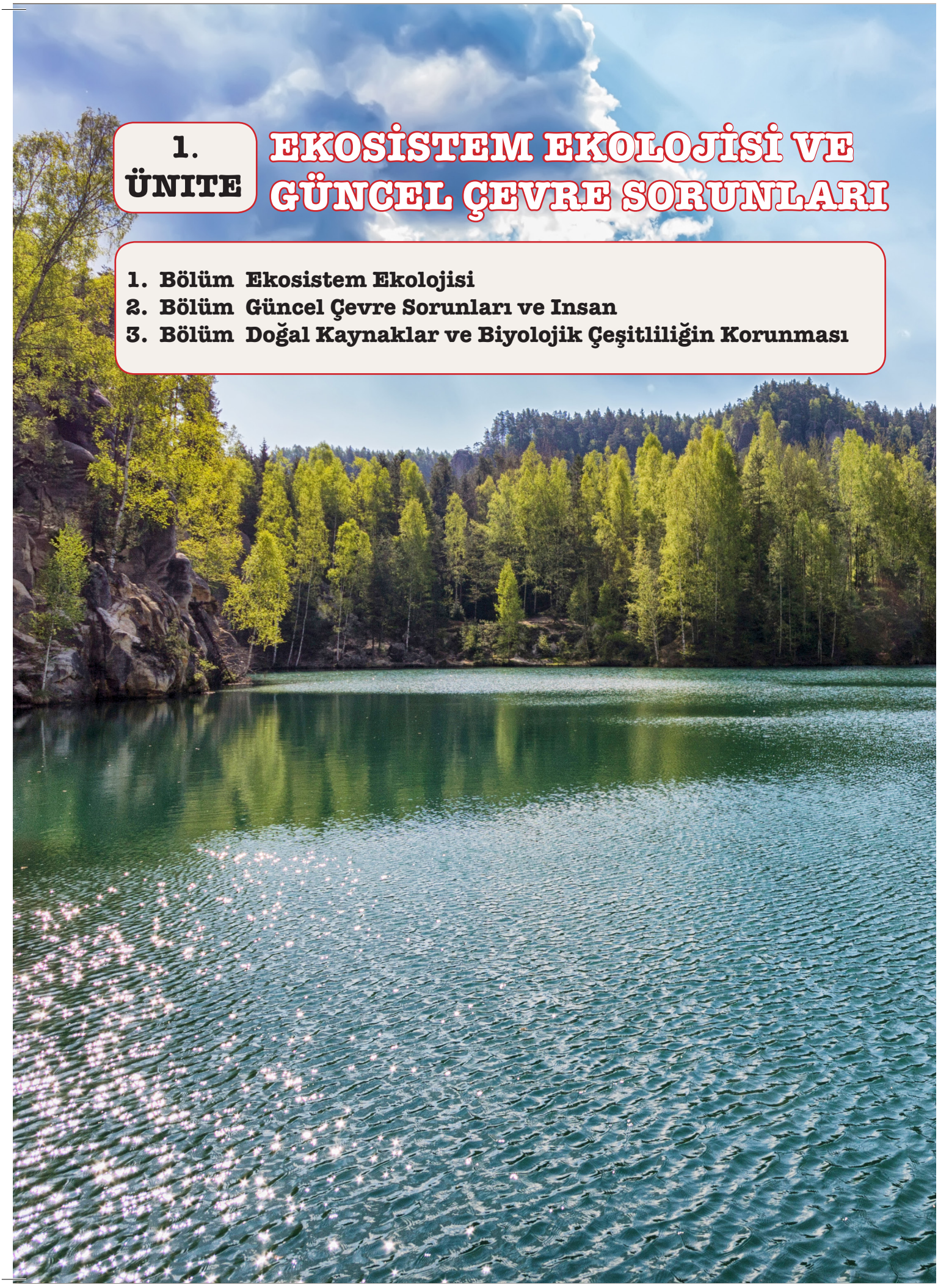
ÖZET.....72

1.ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI.....84

CEVAP ANAHTARI.....89

SÖZLÜK.....90

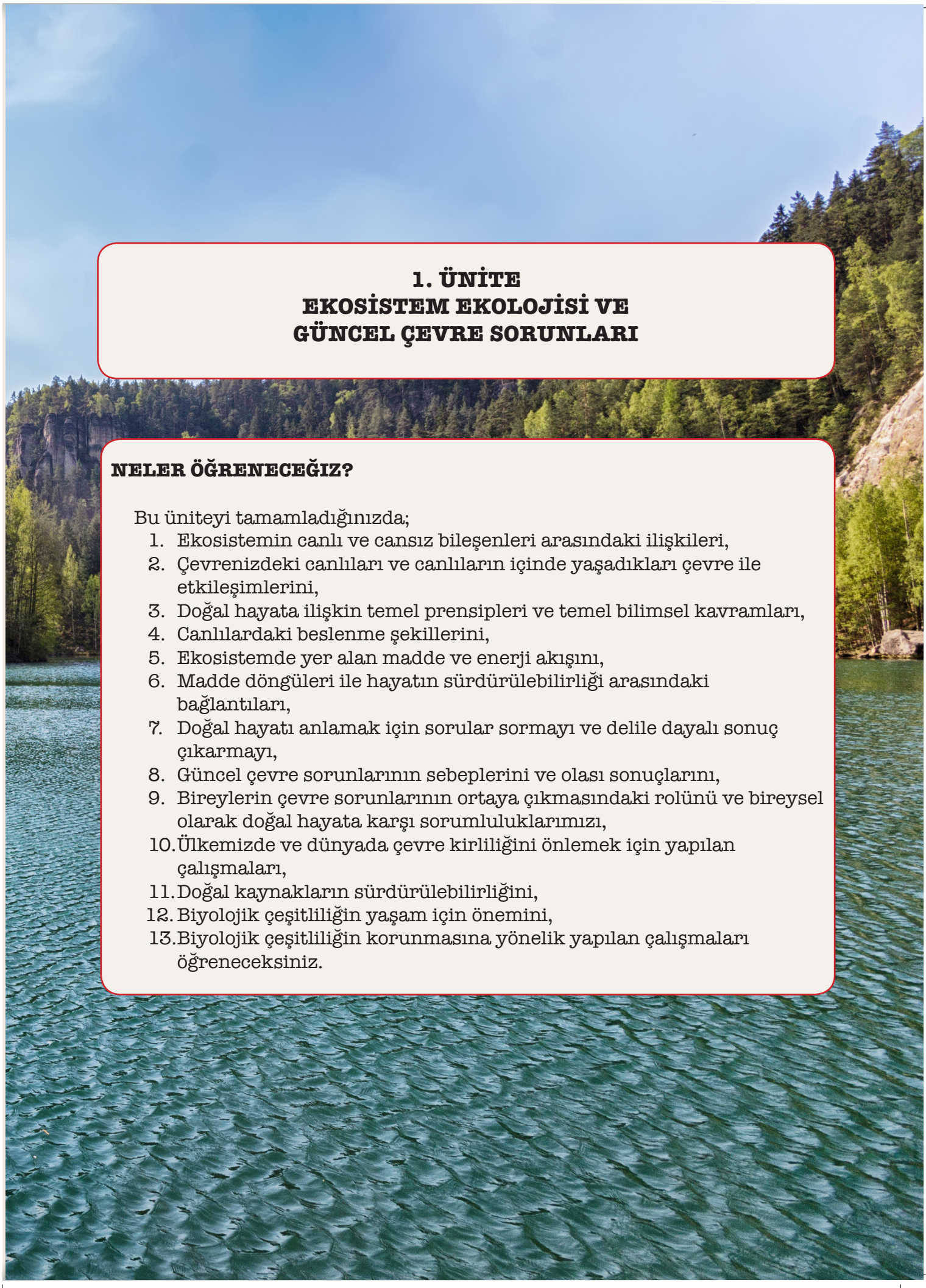
KAYNAKÇA.....94



1. ÜNITE

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

1. Bölüm Ekosistem Ekolojisi
2. Bölüm Güncel Çevre Sorunları ve Insan
3. Bölüm Doğal Kaynaklar ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması



1. ÜNİTE
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

NELER ÖĞRENECEĞIZ?

Bu üniteyi tamamladığınızda;

1. Ekosistemin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki ilişkileri,
2. Çevrenizdeki canlıları ve canlıların içinde yaşadıkları çevre ile etkileşimlerini,
3. Doğal hayata ilişkin temel prensipleri ve temel bilimsel kavramları,
4. Canlılardaki beslenme şekillerini,
5. Ekosistemde yer alan madde ve enerji akışını,
6. Madde döngüleri ile hayatın sürdürülebilirliği arasındaki bağlantıları,
7. Doğal hayatı anlamak için sorular sormayı ve delile dayalı sonuç çıkarmayı,
8. Güncel çevre sorunlarının sebeplerini ve olası sonuçlarını,
9. Bireylerin çevre sorunlarının ortaya çıkmasındaki rolünü ve bireysel olarak doğal hayata karşı sorumluluklarımızı,
10. Ülkemizde ve dünyada çevre kirliliğini önlemek için yapılan çalışmaları,
11. Doğal kaynakların sürdürülebilirliğini,
12. Biyolojik çeşitliliğin yaşam için önemini,
13. Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik yapılan çalışmaları

öğreneceksiniz.

1. Bölüm
EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

Görsel 1: *Belli bir bölgede yaşayan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne ekosistem denir.*

Anahtar Kelimeler

- Ayrıştırıcı
- Besin ağı
- Besin piramidi
- Besin zinciri
- Biyolojik birikim
- Ekosistem
- Enerji piramidi
- Heterotrof
- Holozoik Madde döngüsü
- Ototrof

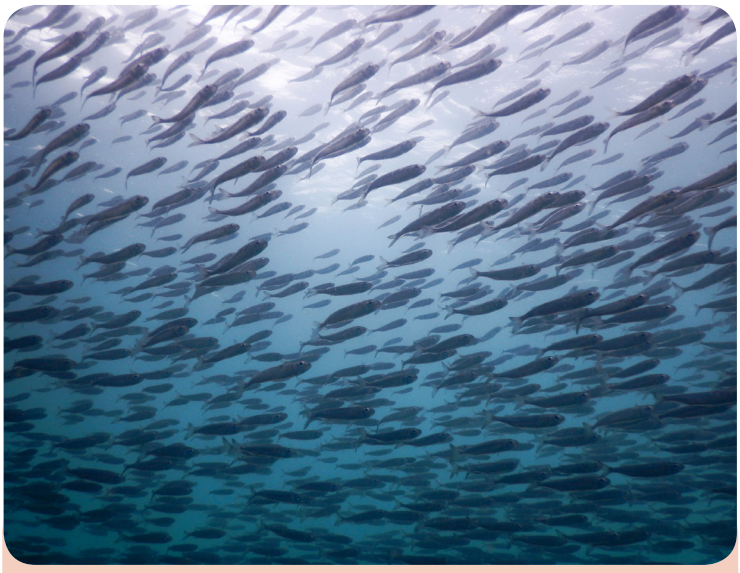
Hazırlık Çalışması

- Bir canlının etkileşim hâlinde olduğu cansız varlıklar nelerdir?
- Beslenme çeşitleri nelerdir?
- Doğada oluşabilecek herhangi bir değişikliğin sistemdeki olası sonuçları neler olabilir?
- Yeryüzünde madde döngüsünün olmaması ne tür sonuçlara yol açardı?

1.1. EKOSİSTEMİN CANSIZ VE CANLI BİLEŞENLERİ

Çevremize baktığımızda veya çevreyi incelediğimizde karada ya da denizlerde, göllerde yaşayan canlıları görürüz. Canlıların yeryüzünde yaşadığı alana **biyosfer** denir. Biyosferdeki yaşama birliklerinde popülasyon, komünite ve ekosistem yer alır.

Belirli bir alanda yaşayan aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa **popülasyon** denir. Toros Dağları'nda bulunan sedir ağaçları ya da Van Gölü'nde yaşayan inci kefali popülasyona örnek verilebilir (Görsel 2).



Görsel 2: *Van Gölü'nde bulunan inci kefali popülasyonu*

Hatırlatma

Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev bakımından benzer organlara sahip, aralarında gen alışverişi olabilen ve kısır olmayan döller meydana getirebilen bireylere **tür** denir.

Aynı bölgede yaşayan ve birbirleriyle etkileşim hâlinde bulunan popülasyonların bulunduğu topluluğa **komünite** denir. Bir komünite içerisinde birden fazla tür bulunur. Dolayısıyla komüniteler popülasyonlardan daha büyük canlı topluluklarıdır. Örneğin, Van Gölü'nde bulunan inci kefali balık popülasyonu ve bu gölde yaşayan kurbağa, bitki, böcek ve bakteri türlerinin oluşturduğu popülasyonların tamamı Van Gölü'nün komünitesini oluşturur. Komüniteler barındırdıkları tür sayısı bakımından farklılık göstermekle birlikte, kutuplardan Ekvatora doğru tür zenginliği genellikle artış gösterir. Popülasyonlar bir araya gelerek komüniteyi, komüniteler de cansız çevreyle birlikte ekosistemi oluşturur. Komünitede meydana gelen değişimler zamanla ekosistemi etkiler. Belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle devamlı etkileşim hâlinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne **ekosistem** denir. Yeryüzünde kara ve su ekosistemi olmak üzere iki temel ekosistem bulunur. Ekosistemlerin birleşmesiyle yeryüzünün doğal ortamı oluşmaktadır.

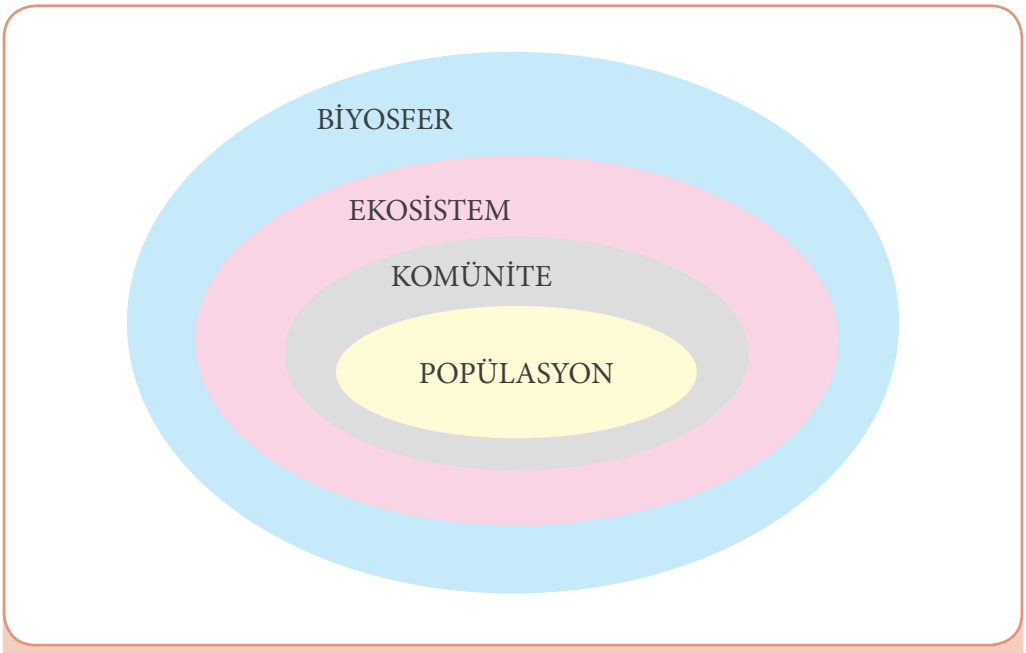
Bilgi Kutusu

Orman ve okyanus ekosistemlerinde canlı türü sayısı, çöl ve kent ekosistemlerindeki canlı türü sayısından daha fazladır.

Bir su ekosisteminde yaşayan balıklar, bu ekosistemde yaşayan, bitkiler, süngerler, tek hücreliler vb. gibi diğer tüm canlılarla ve su ortamıyla etkileşim hâlindedir. Karasal ekosistemde de bir orman ekosistemini ele alacak olursak burada yaşayan bir eğrelti otu, su ve mineralleri alacağı toprakla, oksijen ve karbondioksit alışverişi yapacağı atmosferle onu yiyen hayvanlarla etkileşim hâlindedir (Görsel 3.). Bu yüzden bir türün sayısındaki azalma diğer türlerin sayılarını da etkiler.

Görsel 3: *Kara ekosistemi*

Ekolojik düzen içerisinde canlıların organizasyon düzeyi vardır. Bunlardan küçük birim popülasyon, en büyük birim ise biyosferdir (Görsel 4.)



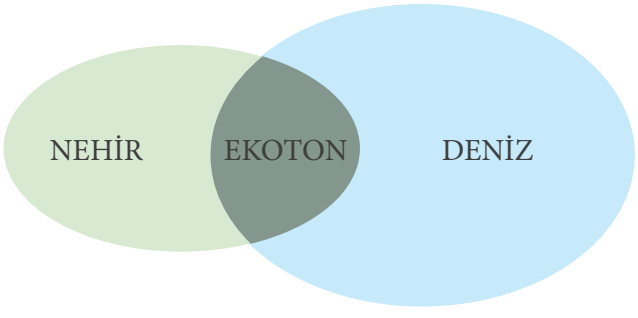
Görsel 4: *Ekolojideki organizasyon düzeyi*

Görsel 5: *Bambuların kesilmesi pandaların hayatını tehlikeye sokmaktadır.*

Ekosistemdeki canlı ve cansız tüm varlıklar belli bir düzen ve denge içindedir. Dünya, tüm canlılar için hava, su, sıcaklık, ışık, toprak ile mükemmel bir yaşam alanıdır. Canlılar yaşamlarını kendileri için uygun olan ortamlarda sürdürebilirler. Bunun için de ekolojik dengenin korunması gerekmektedir. Ekosistemdeki dengenin bozulmasıyla birçok türün nesli tükenecektir. Oysa ekosistemdeki her türün bir faaliyeti vardır. Bu canlının neslinin tükenmesi diğer canlıların da yaşamlarını tehlikeye sokar. Örneğin bambu ağaçlarının insanlar tarafından kesilmesi, bambularla beslenen pandaların yaşamını tehlikeye sokmaktadır (Görsel 5.).

Komşu ekosistemlerin kesişme bölgelerine **ekoton** denir. Ekoton bir geçiş bölgesidir. Her iki ekosistemin özelliklerini taşırlar ve bu yüzden tür çeşitliliği çok fazladır. Sakarya Nehri'nin Karadeniz'e kavuştuğu bölge ekotona örnek verilebilir (Görsel 6).

Canlılar en iyi uyum gösterebildikleri ortamlarda hayatlarını sürdürürler. Bir canlı türünün doğal olarak yaşayıp üreyebildiği, yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebildiği yaşam alanına **habitat** denir. Buna kısaca canlının doğadaki adresi denebilir. Örneğin hamsinin habitatı Karadeniz'dir. Hamsi örneğinde olduğu gibi bazı canlıların habitatı çok büyüktür (çöl, deniz, orman, göl vb.) bazı canlıların habiatı ise küçük olabilir. Örneğin bir köpeğin derisinde yaşayan kenenin habitatı, üzerinde bulunduğu köpeğin derisidir. Birden fazla canlı aynı habitatı da paylaşabilir.



Görsel 6: *Ekoton iki ekosistem arasındaki geçiş bölgesidir.*

Sıra Sizde

eba.gov.tr adresinden ekosistem ile ilgili bilgileri inceleyiniz. Daha sonra kendi seçeceğiniz bir ekosistemi tanıtan bir sunu hazırlayınız ve bunu yakın çevreniz veya aileniz ile paylaşınız.

Bir canlının bulunduğu ortam içerisinde sahip olduğu veya yapmak zorunda olduğu bütün görev ve sorumluluklara **ekolojik niş** denir. Bir canlının beslenmesi, korunması, saklanması, üremesi, diğer canlılarla ilişki içinde olması vb. gibi yapması gereken bütün faaliyetler ekolojik niş içerisinde yer alır. Balıkların üremek için su içine yumurta bırakması, bitkilerin fotosentezle besin üretmesi, mantarların ölü ve artık maddeleri ayrıştırması ekolojik nişe örnek verilebilir.

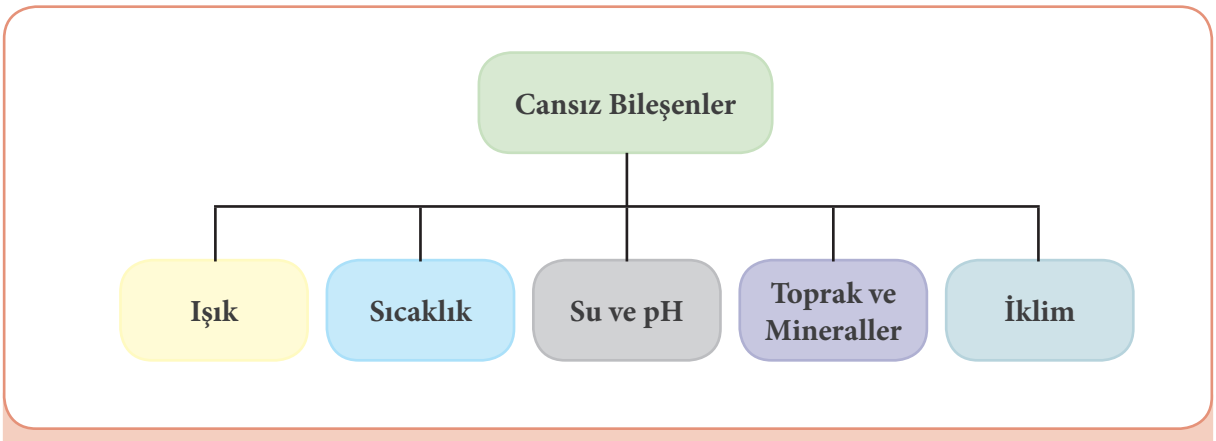
Biyolojinin alt bilim dalı olan **ekoloji** bir ekosistemdeki canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerini inceler.

Her ekosistem cansız (inorganik maddeler, organik maddeler, fiziksel koşullar) ve canlı (üreticiler, tüketiciler, ayrıştırıcılar) öğelerden oluşur.

1.1.1. Ekosistemin Cansız Bileşenleri (Abiyotik Faktörler)

Cansız faktörler, canlıların yaşamlarını devam ettirebilecekleri çevresel koşullardır. Cansız faktörler, belirli bir çevrede hangi türlerin yaşayabileceğini belirler.

Işık, iklim, sıcaklık, su, toprak ve mineraller vb. elemanlar abiyotik faktörlerdendir (Görsel 7). Çevre koşullarını oluşturan bu faktörler, canlıları her zaman ve her yerde aynı önem ve yoğunlukta etkilemezler. Bunların en düşük (minimum), en uygun (optimum) ve en yüksek (maksimum) etki sınırları; canlıların cins, tür, çeşit ve gelişme devreleri ile yetiştiği yerlerinin özelliklerine göre büyük değişim gösterir.



Görsel 7: *Ekosistemin cansız bileşenleri (Abiyotik faktörler)*

Işık

Yeryüzündeki enerjinin temel kaynağı güneştir. Fotosentez yapan canlılar güneş enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik besin sentezi yaparlar(Görsel 8). Bu bitkileri tüketerek beslenen canlılar da dolaylı olarak güneş enerjisini kullanmış olurlar. Ekosistemlerde yaşam alanına ulaşan ışığın miktarı canlıların yeryüzüne dağılımını, gelişimlerini ve davranışlarını da etkiler. Bitkilerde çiçeklenme, fototropizma, klorofil sentezi, hayvanlarda göç ve yabanıl yaşamda üreme davranışlarında ışık önemli etkendir.

Bitkiler ışık alma sürelerine göre kısa gün bitkileri, uzun gün bitkileri ve nötr bitkiler olarak üç gruba ayrılır.

Görsel 8: *Fotosentez için güneş ışığına ihtiyaç vardır.*

Kısa gün bitkileri gecelerin gündüzlerden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçeklenen bitkilerdir. Kısa gün bitkilerine örnek olarak çilek, soya fasulyesi, patates ve kasımpatı gibi bitkiler verilebilir. Uzun gün bitkileri, gündüzlerin gecelerden daha uzun olduğu mevsimlerde çiçeklenen bitkilerdir. Bu bitkiler, çiçeklenebilmek için günde en az 12-14 saat ışık alma ihtiyacı duyarlar. Bu yüzden uzun gün bitkileri genellikle gündüzlerin daha uzun olduğu ilkbahar ve yaz dönemlerinde çiçeklenir. Örneğin arpa, buğday, dere otu, ıspanak gibi bitkilerin çiçeklenmesi için 14 saatlik gün ışığına ihtiyaç vardır. Çiçeklenmesi ve gelişimi gün uzunluğundan etkilenmeyen bitkilere nötr gün bitkileri denir. Pamuk, domates ve ayçiçeği nötr gün bitkilerine örnektir(Görsel 9).

Görsel 9: *Işık alma sürelerine göre a) Çilek kısa gün bitkisidir. b) Arpa uzun gün bitkisidir. c) Domates nötr gün bitkisidir.*

Sıcaklık

Sıcaklık, canlıların yaşam döngülerini etkileyen ve dağılışlarını sınırlayan en önemli cansız faktörlerden biridir. Sıcaklık canlıların gelişmesi, üremesi ve metabolik faaliyetleri üzerinde etkilidir. Sıcaklık, canlıların bünyesinde bulunan enzimlerin çalışmasını etkiler. Enzimlerin yapısı yüksek sıcaklıkta bozulur, düşük sıcaklıkta ise enzimler yetersiz çalışır veya hiç çalışmazlar.

Sıcaklık, hayvanlarda ise dış görünüşünü ve vücut büyüklüğünü etkiler. Örneğin soğuk bölgelerde yaşayan sıcakkanlı hayvanların (memeli ve kuşlar) vücudu, sıcak bölgede yaşayanlardan daha büyüktür (Bergman kuralı). Soğuk iklimde yaşayan sıcakkanlı hayvanların kulak ve kuyruk gibi çıkıntıları ısı kaybını azaltmak için sıcak iklimde yaşayan akrabalarına göre daha küçüktür (Allen kuralı).

Sıcaklık değişimleri hayvanlarda göç etme, üreme ve aktif olma durumlarını da etkilemektedir. Bazı kuşların sonbahar yaklaşırken, kış şartlarının olumsuz çevre koşullarından korunmak için göç etmesi örnek verilebilir. Bazı hayvanlar ise sıcaklığın düşmesi ile soğuk ve kurak mevsimlerde hayatta kalabilmek için bazı canlıların yaşamsal faaliyetlerini en aza indirerek kış uykusuna yatarlar. Kış uykusunda hayvanlarda vücut sıcaklığı normalin altına düşer ve kalp atım sayısı azalır. Ayılar, kurbağalar(Görsel 10), köpekbalıkları, böcekler, yarasalar, yılanlar kış uykusuna yatan hayvanlardır.

Görsel 10: *Kurbağalar kış uykusuna yatarlar.*

Sıcaklık, bitkilerin ilkbaharda yaprak ve çiçek açmasını, sonbaharda yaprakların dökülmesi ve bitki davranışlarını etkiler.

Su ve pH

Dünyanın % 70'i sularla kaplıdır. Canlı yaşamı için suyun önemi büyüktür. Dünyada yaşam olmasının sebebi sudur. Canlıların vücudunda birçok metabolik olay su varlığında gerçekleşir. Tüm hücrelerde gerçekleşen enzimatik tepkimeler için su miktarının belli bir değerde olması gerekir. Bu enzimatik tepkimelerin devamlılığı için tüm canlılar dışarıdan su almak zorundadır. Karada yaşayan canlılar, buz, kar ve yağmur sayesinde su ihtiyaçlarını karşılar. Bitkilerin fotosentez ile besin üretebilmek için suya ihtiyaçları vardır (Görsel 11).

Ortamdaki suyun miktarı, mevsimlere göre dağılışı, canlıların yaşamı için hayati önem taşır. Bitki örtüsü ve zenginliğinin oluşmasında suyun önemi büyüktür. Bol yağış alan bölgeler bitki örtüsü bakımından zengin, yağış miktarı az olan kurak iklim bölgelerinde ise bitki örtüsü yok denilecek kadar azdır. Ortamın pH derecesi de canlıların metabolik faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için önemli faktörlerden biridir.

Görsel 11: *Fotosentez için su gereklidir.*

Organizmaların birçoğunun iç ortamının pH'si 7 veya 7'ye yakındır. Canlıların iç ortamlarındaki küçük pH değişimleri metabolik faaliyetler üzerinde büyük değişimlere yol açar. Örneğin, insan kanının optimum pH'si 7,2'dir. Kanda meydana gelecek asitleşme ya da bazikleşme yaşamı tehlikeye sokabilir.

Okyanus ve denizlerin pH'si yaklaşık 8,2'dir. Çeşitli nedenlerle suyun asitleşmesi bu ortamda yaşayan canlılara zarar verir (Görsel 12).

Görsel 12: *Okyanus ve denizlerde yaşayan tüm canlılar pH değişimlerinden olumsuz etkilenirler.*

Toprak ve Mineraller

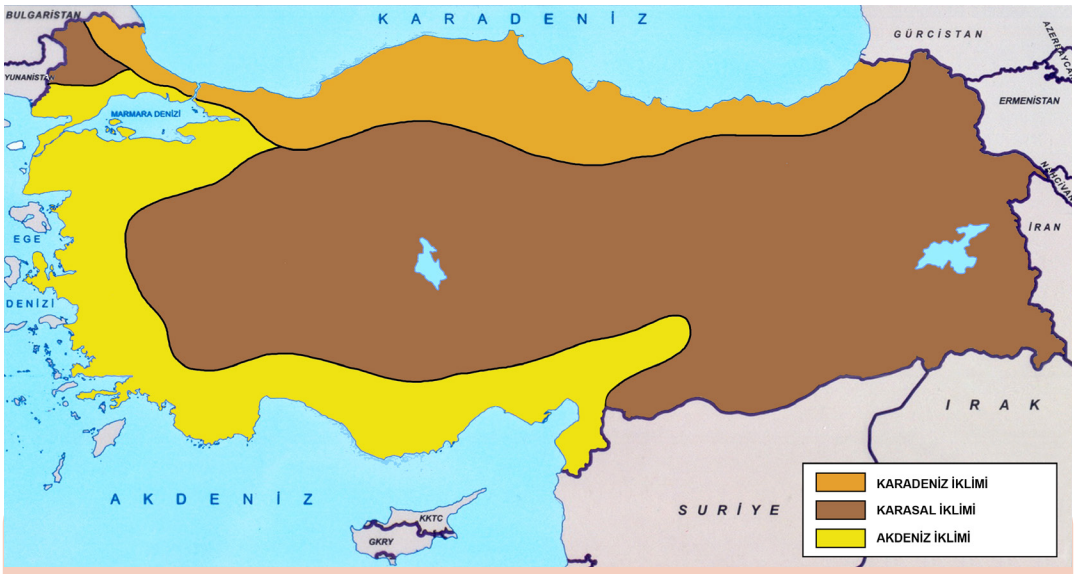
Toprak, kayaların ve inorganik maddelerin çeşitli organizmalar veya iklim koşulları gibi nedenlerle fiziksel, kimyasal ve biyolojik ayrışmasıyla oluşur. Toprağın bileşiminde %25 su, %25 hava, %45 mineral ve %5 kadar da organik madde bulunur. Toprak karasal canlılar için hem yaşam ortamı hem de ham madde kaynağıdır. Tüm canlıların yaşamlarının devam etmesi doğrudan ya da dolaylı olarak toprağa bağlıdır. Bitkiler kökleri ile toprağa bağlanır ve fotosentez için gereken mineralleri topraktan alır. Toprakta bulunan mineraller, canlılar için hayati önem taşır (Görsel 13). Bu minerallerden en çok ihtiyaç duyulan karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O) ve azot (N)'tur. Topraktaki minarel maddelerin eksikliği tüm canlıları olumsuz etkiler. Bitkilerin büyümesini, toprakta en az bulunan mineral madde sınırlar. Buna **minimum kuralı** denir. Örneğin, bir bitkinin yaşadığı toprakta magnezyum elementi dışında diğer tüm elementlerin yeteri kadar bulunması bulunduğunu varsayarsak, bu bitkinin gelişimi, toprakta az bulunan magnezyum elementiyle sınırlandırılır.

Görsel 13: *Bitkiler mineralleri topraktan alır.*

İklim

Belli bir bölgede uzun süren hava koşullarının ortalama durumuna **iklim** denir. İklimin oluşumunda ekosistemin dört cansız bileşeni olan sıcaklık, ışık, rüzgâr ve suyun önemli etkisi vardır. İklim, yeryüzü enlemlerine göre farklılık gösterir. Bir bölgede hüküm süren iklim koşulları da canlıların coğrafik yayılışını etkiler. Örneğin, Ekvatordan kutuplara doğru gidildikçe geniş yapraklı ağaçlardan iğne yapraklı ağaçlara geçiş görülür.

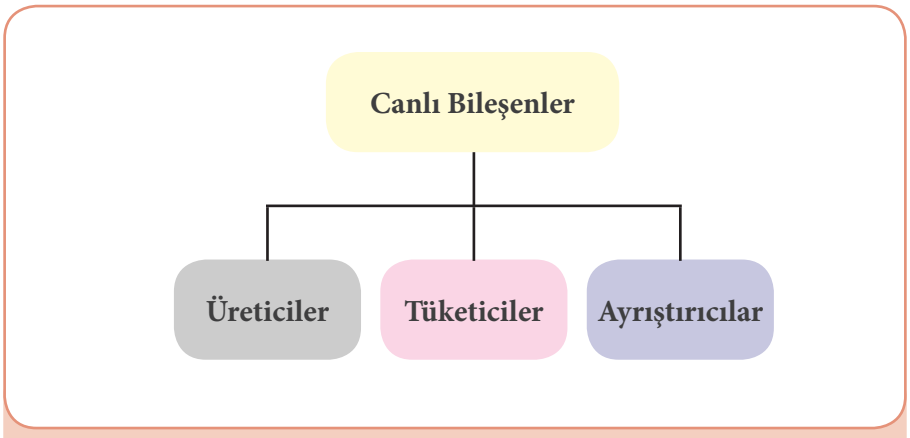
Coğrafi olarak Kuzey yarım kürede bulunan ülkemizde deniz kıyılarında ılıman bir iklim, iç kesimlerde ise daha soğuk bir iklim gözlenmektedir. Bu özellikler de değerlendirildiğinde genel olarak üç iklim çeşidine (Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklim) rastlanmaktadır (Görsel 14). Ayrıca Marmara ve Ege bölgeleri arasında bir geçiş iklimi mevcuttur.



Görsel 14: *Türkiye iklim haritası*

1.1.2. Ekosistemin Canlı Bileşenleri (Biyotik Faktörler)

Bir ekosistemde birbirleriyle ilişki içerisinde olan canlılar biyotik faktörleri ifade eder. Bir ekosistemde yer alan canlılar, özellikle beslenme açısından birbirlerine bağlıdırlar. Biyotik faktörler üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar olmak üzere üç gruba ayrılır (Görsel 15):



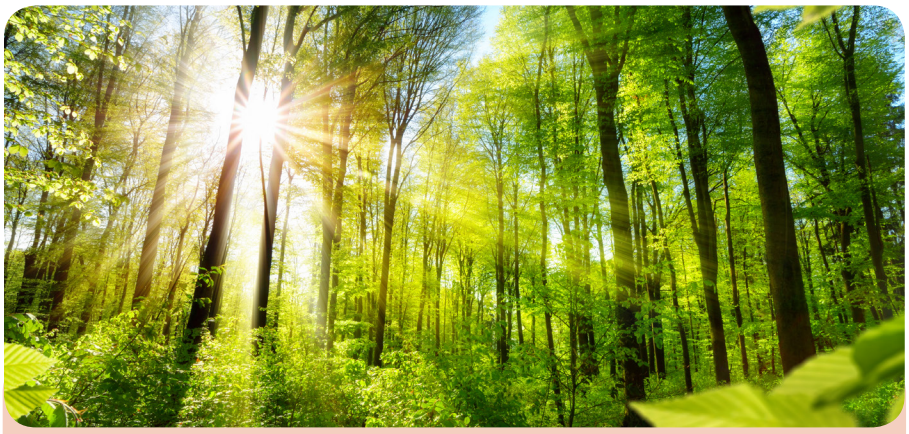
Görsel 15: *Ekosistemin canlı bileşenleri (Biyotik faktörler)*

Üreticiler

İnorganik maddelerden organik maddeleri sentezleyerek kendi besinlerini yapan canlılara **üretici** (ototrof) denir. Üreticiler, kendi besinini kendisi üretir ve büyük çoğunluğu fotosentetik canlılardır. Üretici canlılar, besin üretirken güneş enerjisini kullanıyor ise **fotosentetik**, kimyasal enerjiyi kullanıyor ise **kemosentetik canlılar** olarak adlandırılır.

Üreticilerin büyük çoğunluğunu fotosentetik canlılar oluşturur. Üreticiler birçok besin zincirinin ilk basamağını oluşturur (Görsel 16).

Karasal ekosistemde bulunan üreticiler; atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesini korurlar. Ayrıca bitkiler toprağın üst kısmını tutarak erozyonu önlemede etkilidir. Bitkiler, algler, öglena, bazı bakteriler ve bazı arkeler ototroftur.



Görsel 16: *Üreticiler, besin zincirinin ilk basamağıdır.*

Tüketiciler

Kendi besinini kendisi üretemeyen, ihtiyaç duydukları besinleri dışarıdan hazır almak zorunda olan canlılara tüketici (heterotrof) denir. Hayvanlar, bazı mantarlar, bazı bakteri ve protistler bu grupta yer alır.

Görsel 17: *Karasal ekosistemde besin ağı örneği.*

Doğrudan üretici canlılarla beslenen tüketicilere **birincil tüketici,** birincil tüketicilerle beslenenlere **ikincil tüketici,** ikincil tüketicilerle beslenen canlılara ise **üçüncül tüketici** denir (Görsel 17). Herhangi bir beslenme basamağındaki sayıca artma ya da azalma ekosistemdeki dengeyi bozar. Görsel 1.17'de karasal ekosistemdeki üretici ve tüketiciler görülmektedir. Bu ekosistemdeki kertenkelelerin azalması durumunda, çekirgeler başta olmak üzere zararlı olabilecek çok sayıda türün popülasyonları hızla artar.

Ayrıştırıcılar

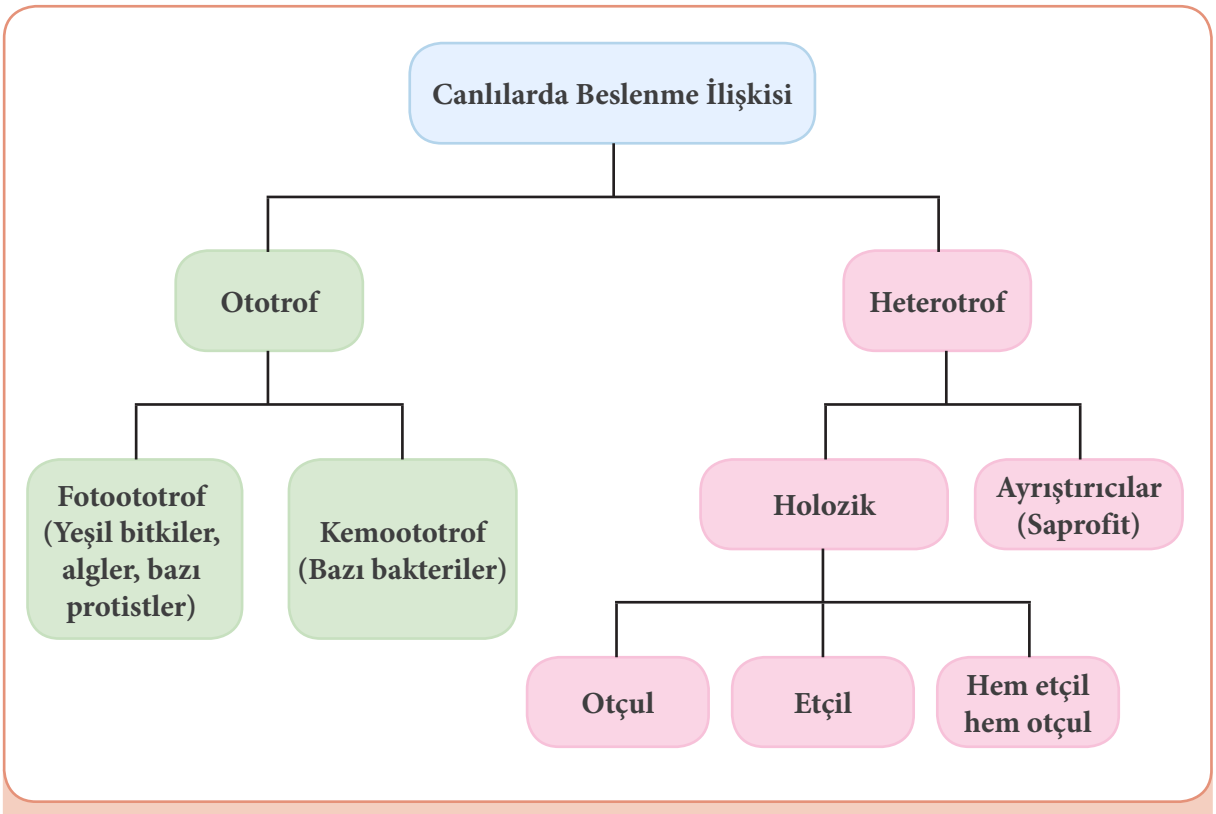
Doğadaki ölü organizmaları, dökülmüş yaprakları, dışkıları ve diğer organik maddeleri hücre dışı sindirim yoluyla sindirerek besin ve enerji ihtiyaçlarını karşılayan canlı grubuna ayrıştırıcılar (saprofitler) denir.

Böylece canlı dokularında biriken organik maddeler inorganik maddelere parçalanarak yeniden üretici canlıların kullanımına sunulur ve ekosisteme tekrar kazandırılmış olur. Ayrıştırıcılar her ekosistemde bulunur ve madde döngüsündeki rolü oldukça önemlidir. Mantarlar ve bazı bakteriler bu gruba örnektir (Görsel 18).

Görsel 18: *Mantarlar ayrıştırıcı canlılardır.*

1.2. CANLILARDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ

Canlılar beslenme şekillerine göre ototrof ve heterotrof olmak üzere iki farklı grupta incelenir (Görsel 19):



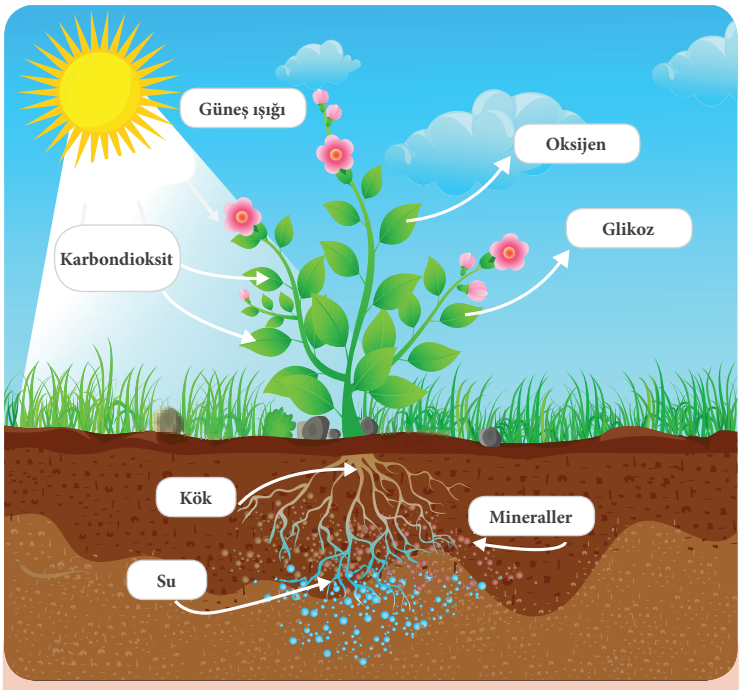
Görsel 19: *Canlılarda beslenme ilişkisi*

1.2.1. Ototrof Beslenme

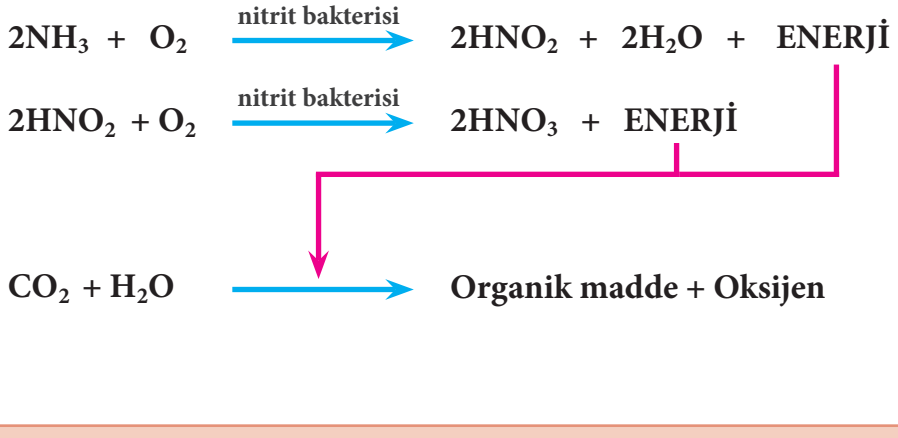
Karbon kaynağı olarak havadaki karbondioksiti ve inorganik maddeleri kullanarak kendi besinini üretebilen canlılardır. Bu canlılar, besin üretirken kullandığı enerji türüne göre **fotoototrof** ve **kemoototrof** olmak üzere ikiye ayrılır.

Fotoototroflar klorofil pigmentine sahip canlılardır. Klorofil ışık enerjisinin soğrulduğu ve fotosentez işleminin gerçekleştiği yerdir. Karbondioksit ve su moleküllerinden ışık enerjisi ile oksijen ve besin oluşturulmasına **fotosentez** adı verilir (Görsel 20). Yeşil bitkiler, mavi-yeşil algler, bazı bakteriler, öglena bu gruba örnek verilebilir.

Kemoototroflar ise kimyasal bağ enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik besin sentezler. Kemosentez reaksiyonlarında ışık enerjisine ihtiyaç olmadığı için gece gündüz devam edebilir. Amonyak, hidrojen, sülfür gibi inorganik maddeleri oksitleyerek elde ettiği kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezleyen bu canlılara **kemoototrof** adı verilir. Nitrat, demir, kükürt bakterileri kemosentez yoluyla beslenen canlılara örnektir. Örneğin, nitrit bakterileri nitriti, nitrata dönüştürerek açığa çıkan enerji ile ATP oluşturur. Daha sonra ise bu enerjiyi inorganik maddeleri besin hâline getirirken kullanır (Görsel 21).



Görsel 20: *Bitkiler fotosentez ile besin üretirler.*



Görsel 21: *Nitrit ve nitrat bakterileri kemosentez yapan bakteri türleridir.*

1.2.2. Heterotrof Beslenme

Kendi besinini kendi üretemeyen, besinlerini hazır olarak alan canlılardır. Bu canlılar yaşamlarını sürdürmek için ototrof canlıları ya da diğer heterotrofları besin olarak kullanırlar.

Besinlerini katı parçalar hâlinde alan hayvanların beslenme tipine **holozoik** beslenme denir. Bu canlılar iyi gelişmiş bir sindirim sistemine sahiptir. Holozoik canlılar; otçul, etçil, hem etçil hem otçul beslenen olmak üzere üç grupta incelenir. **Otçul (herbivor)** direkt olarak bitkilerle beslenen canlılardır. Enerji kaynağı olarak fotosentez yapan bitkilerde birikmiş organik maddeyi kullanırlar. Koyun, keçi, inek, tavşan, geyik, fil, zürafa, zebra, eşek otçul beslenen hayvanlardır. **Etçil (karnivor)** canlılar besin ihtiyacını otçul canlıları yiyerek karşılayan canlılardır. Aslan, kaplan, sırtlan, köpek balığı, çıyan, ayı, kurt, leopar ve jaguar etçil beslenen hayvanlardır. **Hem etçil hem otçul (omnivor)** hepçil olarak da adlandırılan bu canlılar, besin ihtiyacını hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle karşılarlar. İnsan, maymun, tavuk, karınca hem etçil hem otçul beslenen canlılardır (Görsel 22).

Görsel 22: *Holozoik beslenen hayvanlar. a) Otçul, b) Etçil, c) Hem etçil hem otçul*

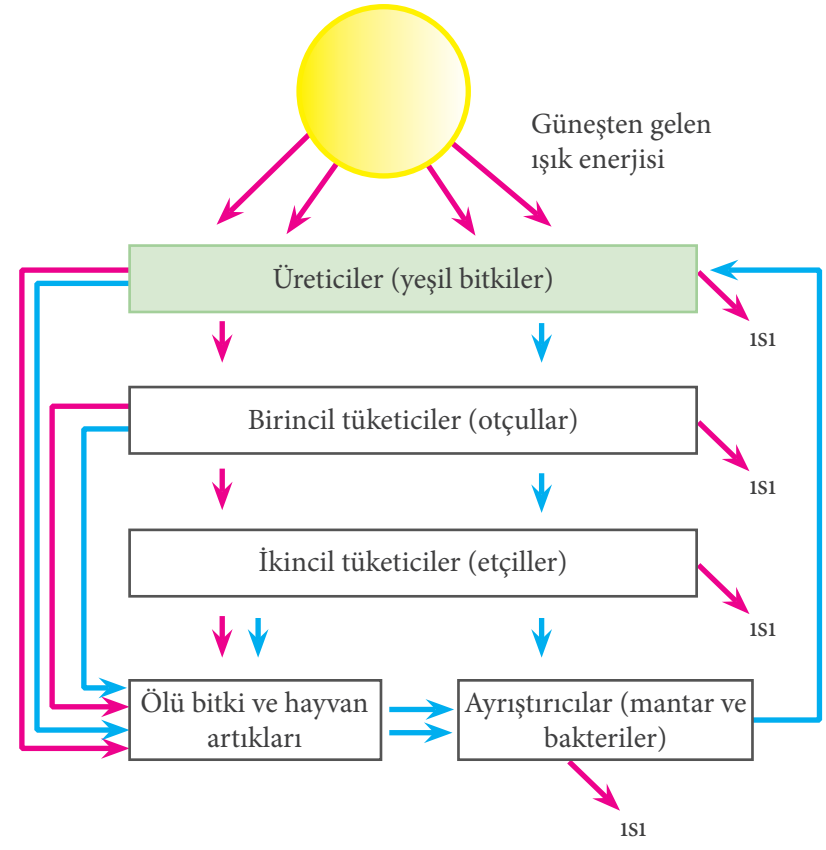
Heterotrof beslenen canlı türlerinden bir diğeri de ayrıştırıcılardır. Bazı bakteriler ve mantarlar bu gruba örnek verilebilir. Saprofit olarak da adlandırılan ayrıştırıcılar, ölü ve canlı atıklarını hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle sindirirler. Sindirim ile daha basit bileşiklere ayrılmış olan besinleri hücre zarlarıyla metabolizmalarına alırlar. Hücre dışında gerçekleşen bu tepkimeler, organik bileşikleri yeniden inorganik bileşiklere çevirmiş olurlar. Böylece madde döngüsünde önemli rol alırlar.

1.3. EKOSİSTEMDEKİ MADDE ve ENERJİ AKIŞI

Ekosistemde canlılar birbirine birçok yönden bağımlıdırlar. Bu durum enerjinin ve maddelerin canlılar arasında kademeli olarak dolaşımını sağlar (Görsel 23).

Yeryüzünün temel enerji kaynağı Güneş'tir. Fotootrofl ar güneş enerjisini kullanarak madde sentezi yapar bu sayede enerji üreticilerde depolanır. Üreticilerde depolanan bu enerji birincil tüketicilere (otçullara), buradan otçullarla beslenen ikincil tüketicilere (etçillere) ve daha sonra da üst katmanlardaki tüketicilere aktarılır. Ayrıştırıcılar ise organik atıkları inorganik maddelere çevirerek ekosistemdeki madde döngüsüne katkı sağlar.

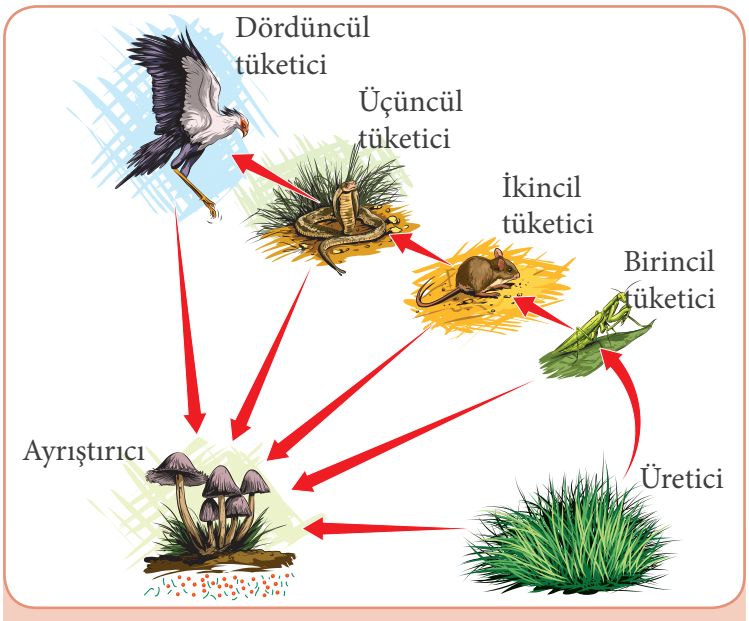
Doğada canlılar başka bir canlıyı besin olarak kullanırken kendileri de başka canlıların besini olurlar. Canlıların birbirlerini tüketmelerine göre sıralanması ve kimyasal enerjinin üreticilerden en üst basamakta bulunan tüketicilere doğru aktarılmasına **besin zinciri** denir (Görsel 24) .



Ekosistemdeki enerji akışı ve madde döngüsü

(→ Enerji akışını, → Madde döngüsünü göstermektedir.)

Görsel 23: *Doğadaki enerji canlılar arasında beslenme ilişkileri ile bir sonraki basamağa aktarılır.*

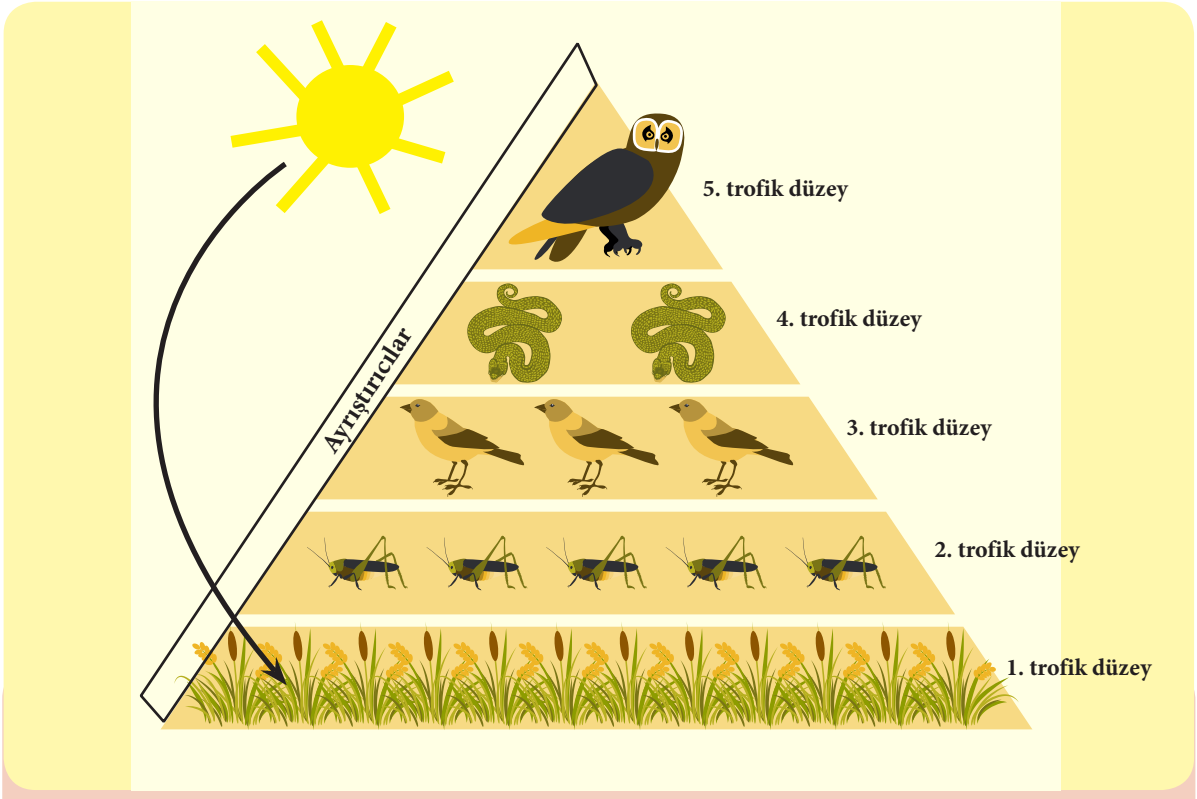


Görsel 24: *Tipik bir karasal besin zinciri*

Bilgi Kutusu

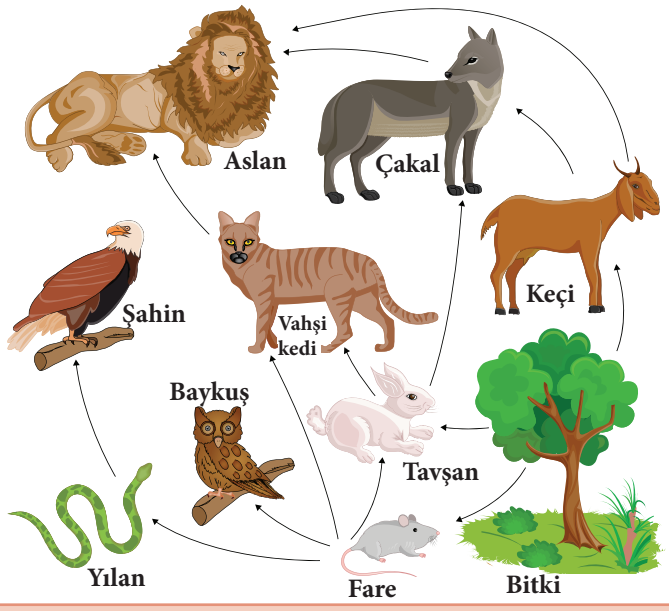
Tüm trofik düzeydeki canlıların atıklarını ayrıştırıcılar parçalar.

Besin ağında canlıların enerji aktarımına bağlı beslenme ilişkilerini gösteren basamak **trofik düzey** olarak isimlendirilir. Üreticiler birincil trofik düzeyde, üreticilerle beslenen canlılar ikincil trofik düzeyde, otçul canlılarla beslenen karnivor canlılar üçüncül trofik düzeyde yer alır. Besin ağında bulunan canlıların beslenme ilişkilerini gösteren trofik düzeylerin sıralanması ile **besin piramidi** oluşturulur (Görsel 25). Ayrıştırıcı olan canlılar, ölü organizmaları ve atıkları parçalayarak ayrıştırırlar. Bu yüzden her trofik düzeyde bulunurlar. Ayrıştırıcılar, madensel tuzların toprağa geri dönmesini sağlarlar. Böylece üreticiler, bu besinleri tekrar kullanabilirler. Böylece besin zinciri tamamlanır. Besin piramidinin her basamağındaki canlıların toplam ağırlığına **biokütle (biyomas)** denir. Besin piramidinde üreticiden son tüketicilere doğru gidildikçe toplam biokütlede azalma görülür.



Görsel 25: *Besin piramidi*

Doğadaki hayvan türlerinin çoğu birden çok besini kullanabilir veya birden fazla hayvan aynı organizma ile besleniyor olabilir. Doğadaki bu karmaşıklık içinde birbiriyle iç içe geçmiş çok sayıda besin zinciri vardır. Bunlar hep birlikte bir ekosistemin **besin ağını** oluşturur (Görsel 26). Besin zincirlerinin boyu ve çeşidi birbirinden farklı olabilir. Ayrıca besin ağı içerisinde bir zincirin en tepesinde olan canlı başka bir canlının altında kalabilir. Örneğin, insan, kendi besin zincirinin en üstünde kalır ancak insan aslan tarafından yenirse besin zincirine bir halka daha eklenmiş olur.



Görsel 26: *Karasal ekosistemde tipik bir besin ağı*

Ekosistemdeki Enerji Akışı

Canlılar tüm yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Canlılar arasında enerji akışı besin zincirleriyle gerçekleşir. Güneşten gelen enerji, üreticiler, otçul tüketiciler, etçil tüketiciler ve ayrıştırıcılara doğru giden tek yönlü olan bir enerji akışıdır. Canlılar tarafından kullanılan enerjinin bir kısmı çevreye ısı olarak yayılır.

Sıra Sizde

Sizde karasal ekosistemde yer alan canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren bir besin ağı kurgulayınız. Bunu ailenizle veya yakın çevrenizle paylaşınız.

Canlılarda enerji büyüme, gelişme, üreme ve günlük aktiviteleri için kullanılır. Her trofik düzeyde alınan enerjinin %90'ı canlının yaşamsal olaylarında kullanılırken, % 10'u sonraki trofik düzeye aktarılır. Bu duruma **% 10 yasası** denir.

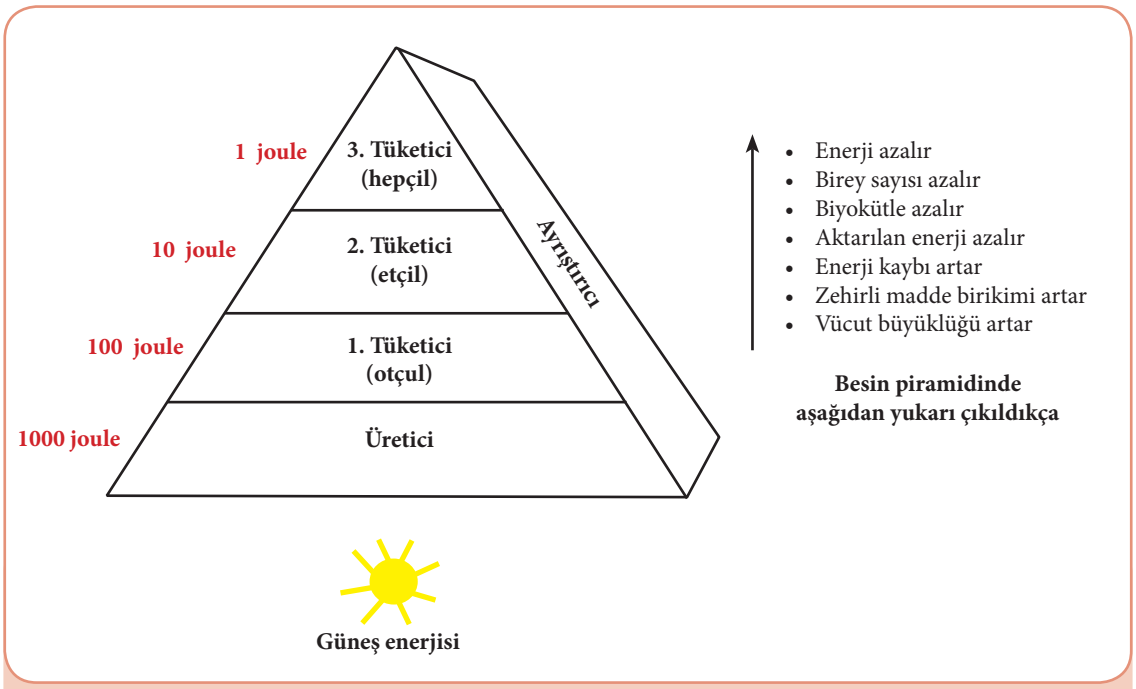
Bu durumda bir beslenme basamağından diğer basamağa aktarılan enerjinin oranı ortalama %10'dur. Tüketiciler tarafından alınan enerjinin büyük bir kısmı ısı enerjisi olarak kaybedilir. Ayrıştırıcılar tarafından organik atıkların parçalanması esnasında da yine ısı açığa çıkar.

Doğa için kirletici, zehirli özelliğe sahip maddeler mikroorganizmaların etkisiyle fiziksel ve kimyasal işlemler sonucu zararsız ya da az zararlı hâle dönüşür ancak siyanür ve ağır metal gibi maddeler zararsız hâle dönüştürülemez. Zararsız hâle getirilemeyen kirleticiler besin zincirindeki her trofik düzeyde gittikçe artar ve zararlı bir konsantrasyon düzeyine ulaşabilir. Bu olaya **biyolojik birikim** denir.

Bilgi Kutusu

Üretici ve tüketicilerden ayrıştırıcılara her düzeyde madde ve enerji akışı olur.

Biyolojik birikim parçalanamayan kimyasal maddeler için geçerlidir. Bu maddeler üreticiler, otçul tüketiciler ve etçil tüketicilerin birbirleri ile beslenmesi sonucu aktarılır ve besin zincirinin son basamağındaki canlılarda etkisini daha çok gösterir(Görsel 27). Canlılarda gen ve enzimlerin bozulmasına neden olur. Kanser ve solunum sistemi rahatsızlıkları gibi pek çok sağlık problemi ortaya çıkar.



Görsel 27: *Besin piramidi canlılar arasındaki madde ve enerji akışını gösterir.*

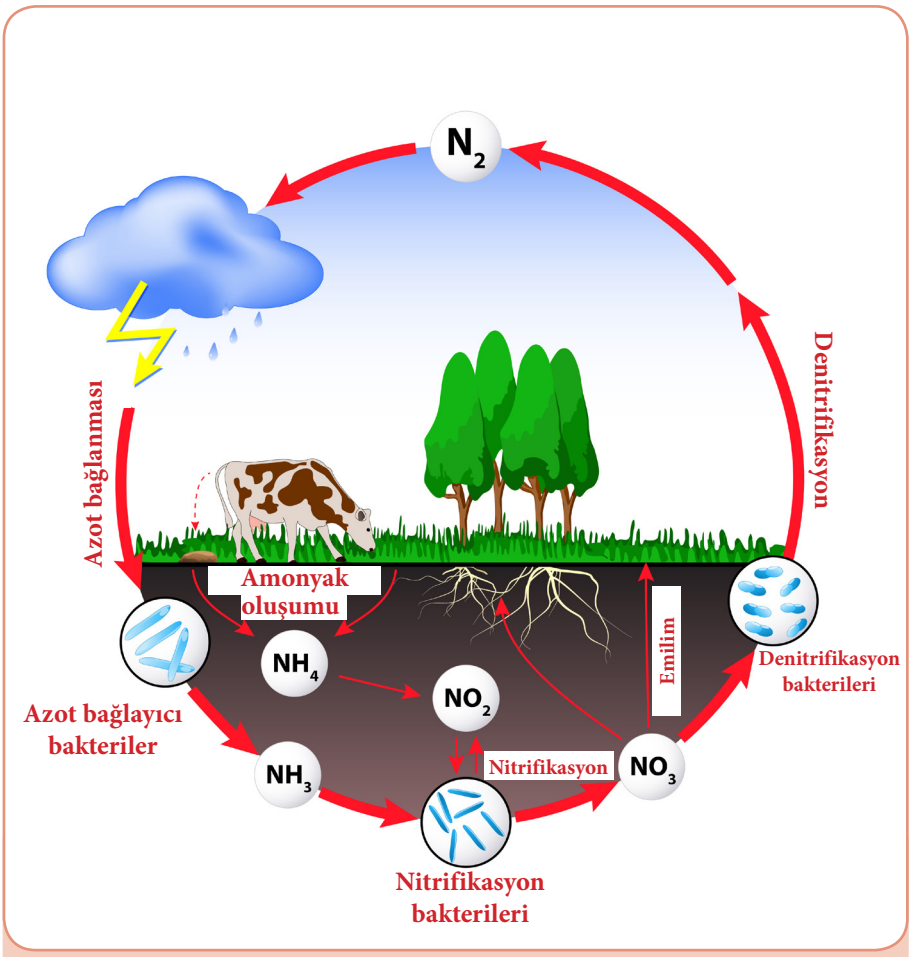
Pestisitler, zararlı organizmaları öldürmek ve kontrol altına almak için kullanılan kimyasal maddelerdir. Pestisitler tarımsal ürünlerin kalitesini ve üretim verimini artırmak için kullanılır. Ekonomik oluşu, işgücü tasarrufu sağlaması, zararlıların sebep olduğu olumsuz etkileri engellemesi veya azaltması pestisit kullanımını cazip hâle getirmektedir. Pestisitler tarlalarda, bahçelerde, parklarda ve diğer alanlarda kullanıldığında kimyasal kalıntılar oluşturur. Bu kalıntılar derelere, göllere ve nehirlere taşınır. Benzer olarak kentsel ve kırsal alanlardaki çimlerde pestisit kullanıldığında yağmur, bir kısmını sokaklardaki kaldırımlara taşıyabilir. Pestisitlerle kirlenmiş su, giderlerden ve borulardan geçerek yakındaki derelere ve nehirlere ulaşabilir. Pestisitlerin bir kısmı topraktan süzülerek yer altı sularına da ulaşabilir. Az miktarı da atmosferde buharlaşıp tekrar yağış olarak karaya düşebilir. Sonuç olarak pestisitler yaygın olarak nehirlerde, akarsularda, göllerde ve hatta içme sularında bile bulunabilir.

1.4. MADDE DÖNGÜLERİ

Doğada bulunan bazı elementler canlıların yaşamı için önemlidir. Özellikle karbon, oksijen, hidrojen ve azot gibi bazı temel elementlere canlılar yüksek miktarda ihtiyaç duyarlar. Ekosistemde var olan tüm kimyasal elementler çevre ve canlılar arasında döngü halindedir. Madde döngülerinden en önemli olanları azot, karbon ve su döngüleridir.

Azot Döngüsü

Azot proteinlerin ve DNA'nın yapısına katıldığı için canlılar için önemli bir maddedir. Gaz hâlindeki azot (N_2), atmosferin %80'ini oluşturur ancak azot gaz formuyla bitkiler ve hayvanlar tarafından kullanılamaz. Öncelikle, toprak organizmaları tarafından bitkilerin kullanabileceği bir forma dönüştürülmeleri gerekir. Toprakta ya da bazı bitki gruplarının köklerindeki yumrularda yaşayan azot bağlayan bakteriler, azot gazını amonyağa dönüştürür. Yumrulardaki bakteriler, besinlerini bitkiden sağlarken, bunun karşılığında bitkilere gereksinim duydukları azotu sağlar. Fazla amonyak, toprağa salınır ve burada nitrifikasyon bakterileri tarafından önce nitrite, sonra da nitrata dönüştürülür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir. Nitrat bitkiler tarafından emilir ve protein gibi önemli moleküllerin üretiminde kullanılır. Böylece azot, besin zincirine girer. Azot, bitkiler ve hayvanlar atık ürettiklerinde ya da öldüklerinde, ayrışma işlemiyle amonyak formunda tekrar toprağa döner. Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de nitrit ya da nitratı yeniden azot gazına dönüştürür. Bu olaya **denitrifikasyon** denir. Böylece azot tekrar atmosfere karışır (Görsel 28).



Görsel 28: *Azot döngüsü*

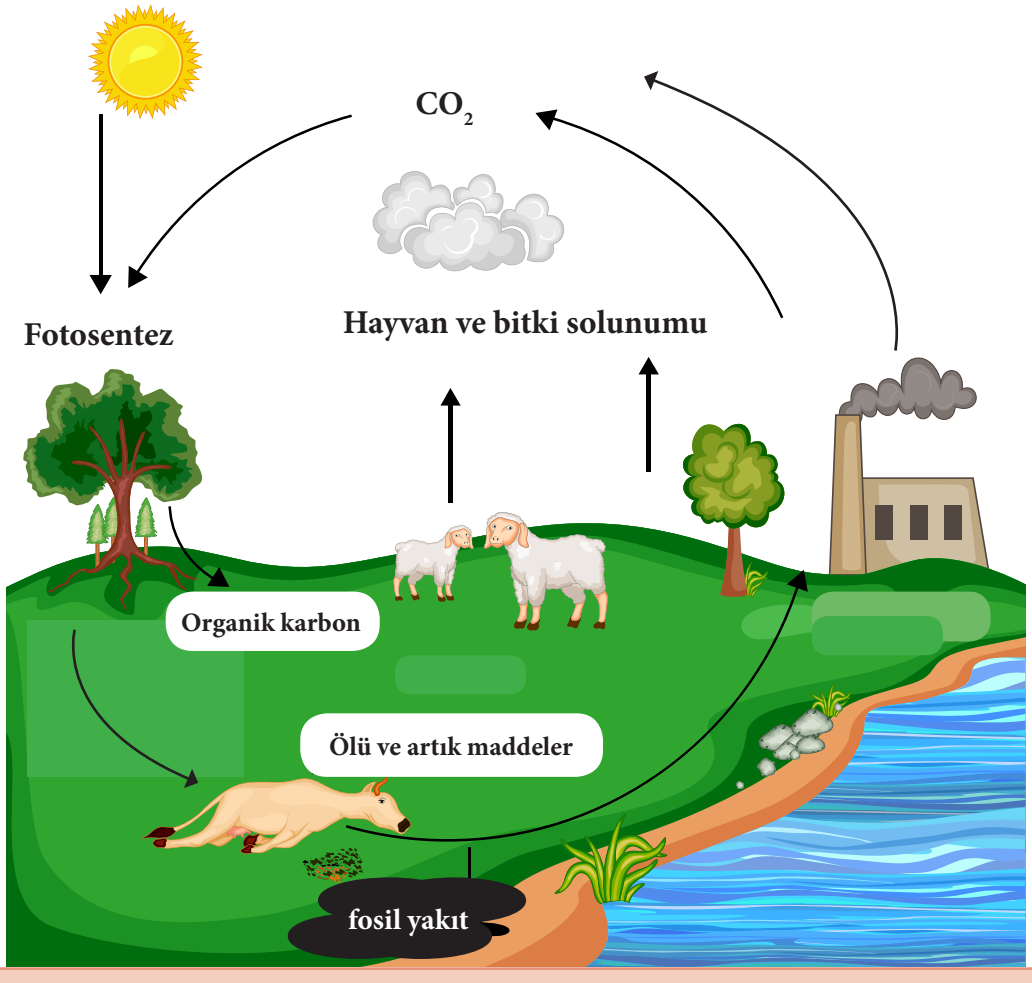
Karbon Döngüsü

Canlıların yapısındaki en temel element karbondur. Karbonun en önemli kaynağı karbondioksit (CO_2) içeren atmosferdir. Karbondioksit üreticiler tarafından fotosentez ve kemosentez reaksiyonları sonucu glikoza dönüştürülür. Besin zinciri yoluyla da diğer canlılara aktarılır. Tüm madde döngülerinde olduğu gibi karbon döngüsünde de ayrıştırıcılar (saprofitler) görev alırlar. Canlıların atıkları ve ölüleri toprağa geçtikten sonra ayrıştırıcılar bu organik maddeleri parçalayarak atmosfere karbondioksit verirler.

Karbondioksit, solunum, yağış ve organik atıkların parçalanması sonucu tekrar atmosfere kazandırılır. Bu yolla havadaki CO_2 dengesi sağlanmış olur(Görsel 29). Ölü ve artıkların bir kısmı ise uzun bir zaman sonra, sıkışarak petrol ve kömür gibi fosil yakıta dönüşür.

Bilgi Kutusu

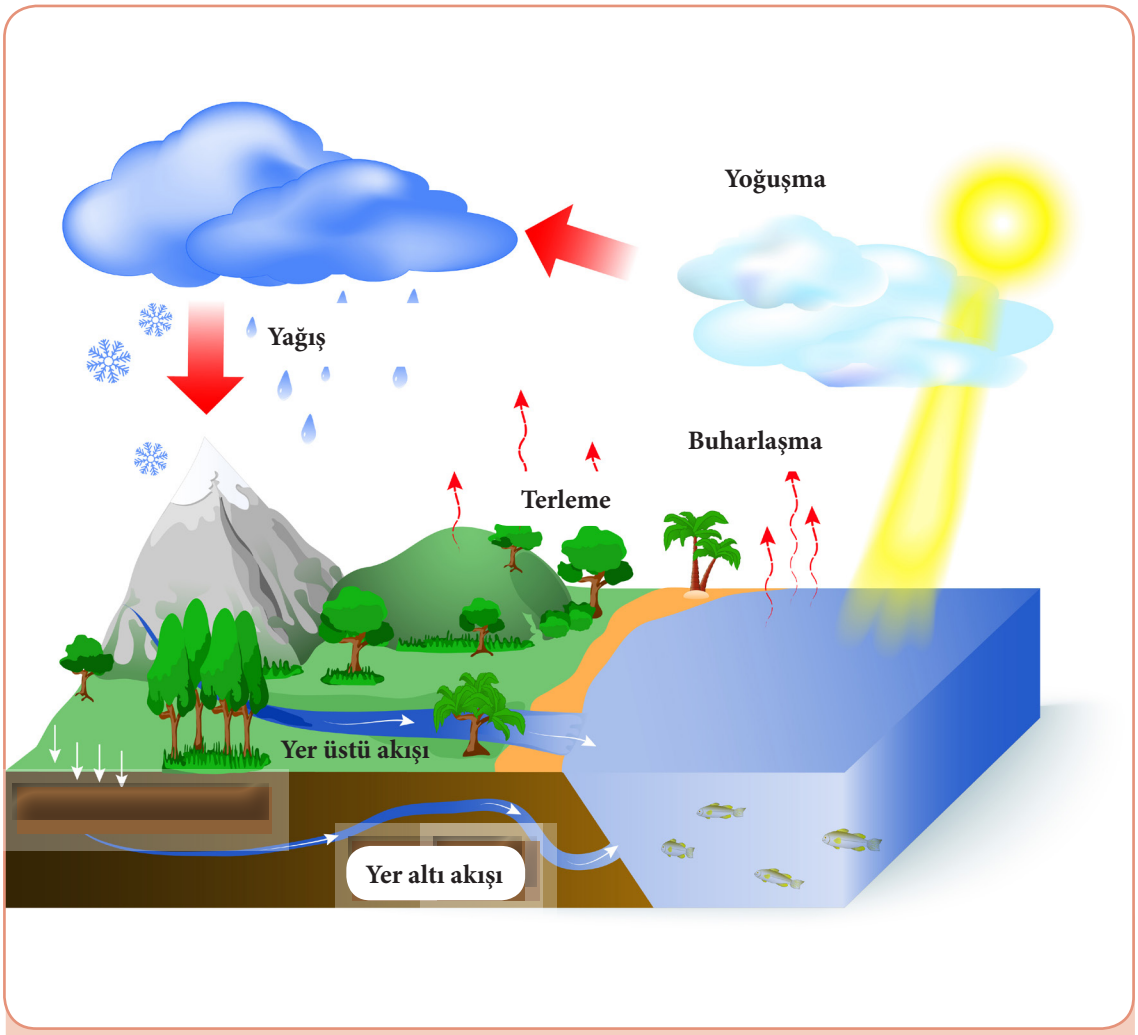
Fosil yakıt tüketiminin artması, atmosferdeki karbondioksit miktarının sürekli olarak artmasına ve bu durum da doğal sera etkisini artırdığından küresel ısınmaya neden olmaktadır.



Görsel 29: *Karbon döngüsü*

Su Döngüsü

Yeryüzündeki su kaynaklarını okyanuslar, denizler, göller ve yer altı suları oluşturur. Suyun okyanus ve denizlerden atmosfere, atmosferden yeryüzüne ve yeniden deniz ve okyanuslara ulaşması şeklindeki genel turuna **su döngüsü** denir. Su döngüsü, yağış, buharlaşma, yer üstü ve yer altı akışları olmak üzere üç temel aşamayı içerir. Su, güneşin etkisiyle buharlaşır. Bitkiler ve diğer canlılar terleme yoluyla su kaybeder. Buharlaşmış olan su, atmosferin yüksek katmanlarında soğuyup yoğunlaşır. Su, yeryüzüne yağmur, dolu, kar gibi yağış şekilleri ile geri döner. Toprak katmanları arasında ve yer altı suyu şeklinde bulunan sular bir şekilde nehir, deniz ya da okyanuslara akar (Görsel 30). Büyük bir kısmı da bitki kökleri tarafından emilerek kullanılır.



Görsel 30: *Su döngüsü*

1. BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI

1. **Üretici, birincil tüketici, ikincil tüketici ve üçüncül tüketicilerin bulunduğu bir besin piramidi çiziniz. Piramit üzerine basamaklara uygun canlı örnekleri yazınız.**

.....
.....
.....
.....
.....

2. **Ekosisteme etki eden cansız bileşenleri yazınız.**

.....
.....
.....
.....
.....

3. **Madde döngüleri ve hayatın sürdürülebilirliği arasında nasıl bir ilişki vardır? Yazınız.**

.....
.....
.....
.....
.....

4. **Biyolojik birikime insanın etkisi nedir? Biyolojik birikimi en aza indirmek için bireye düşen görevler nelerdir?**

.....
.....
.....
.....
.....

5. **Akvaryum bir su ekosistem örneğidir. Akvaryumda bulunan canlı gruplarının beslenme ilişkilerini gösteren bir besin ağı oluşturunuz.**

.....
.....
.....
.....
.....

2. Bölüm
GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

Görsel 31: *Dünya avuçlarımızda*

Anahtar Kelimeler

- Çevre sorunu
- Ekolojik ayak izi
- Karbon ayak izi
- Su ayak izi

Hazırlık Çalışması

- Çevre kirliliğinin insan sağlığı üzerine etkileri neler olabilir?
- Çevre temizliği ve doğal yaşamın korunması için çevrenizde yapılan çalışmalar var mıdır? Bunlar nelerdir?
- Tüketim çılgınlığının ülkemizde ve dünyada bıraktığı etkiler nelerdir?
- Su kirliliği hangi canlılar üzerinde etkisi olur?
- Hava kirliliğinin etkileri hangi mevsimde daha fazla görülür, neden?
- Karşılaştığınız güncel çevre sorunları nelerdir?

2.1. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE OLASI SONUÇLARI

İnsanı ve diğer canlı varlıkları doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etmenlerin tümüne **çevre** denir. Sağlıklı yaşam ve sağlıklı üretimin en önemli koşullarından biri, doğal çevreye zarar vermeden, onunla uyumlu olarak yaşayabilmektir.

Hızla artan dünya nüfusu, plansız sanayileşme, verimi artırmak amacıyla kullanılan tarım ilaçları ve yapay gübreler, nükleer denemeler, savaşlar, deterjan gibi kimyasal maddelerin kullanımı çevre kirliliğine neden olmuştur. Çevrenin canlı öğelerinin hayati aktivitelerini olumsuz yönde etkileyen, cansız ögelerin üzerinde ise yapısal zararlar meydana getiren ve niteliklerini bozan yabancı maddelerin hava, su ve toprağa yoğun bir şekilde karışması olayına çevre kirliliği denir. Çevre kirliliği, **çevre sorunları**nın ortaya çıkmasına neden olmuş kirlenen hava, su ve toprak canlıların yaşamını olumsuz yönde etkileyecek boyutlara ulaşmıştır (Görsel 32).

Görsel 32: *Çevre kirliliği tüm canlıların yaşamına olumsuz etki yapar.*

Genel olarak çevre sorunları, insanların yaşadıkları hayat ortamının doğal yapısını tahrip etmektedir. Bu tahribat yaşamın yoğun olduğu alanlarda daha hızlı, yoğun olmadığı bölgelerde daha yavaş olmaktadır. Bozulan bu doğal çevre üzerinde yaşayan tüm canlıların yaşamlarını olumsuz yönde etkilemektedir. İnsanlar kendilerine daha rahat ve ferah yaşam koşulları sağlamak için doğal olarak çevreye zarar

Bilgi Kutusu

İlk uluslararası düzeyde çevre sorunları toplantısı 1972 yılında, Birleşmiş Milletler Teşkilatı tarafından düzenlenen Stokholm 1. Çevre Konferansı`dır. Bu toplantı sonunda, çevreye verilen önemi vurgulamak için 5 Haziran günü "Dünya Çevre Günü" olarak kabul edilmiştir.

vermektedirler. Ne yazık ki insan eliyle oluşturulan kirliliğin tabiata ve çevreye verdiği zararın boyutu her geçen gün artmaktadır.

Güncel çevre sorunlarının en önemlileri biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları şeklinde sıralanabilir.

Biyolojik Çeşitliliğin Azalması

Bir bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliğine **biyolojik çeşitlilik** denir.

Her ekosistemin kendine özgü bir biyolojik çeşitliliği vardır ve biyolojik çeşitlilik bir doğal zenginliktir. Ülkemiz biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Vatansever bireyler olarak bu zenginliğe sahip çıkıp korumalıyız. Bir ülkedeki bitki ve hayvan türleri hem o ülkenin hem de dünyanın biyolojik zenginliğidir (Görsel 33).

Bilgi Kutusu

Her bölgenin kendine özgü biyolojik çeşitliliği yani bitki ve hayvan türleri vardır ve bir bölgenin biyolojik çeşitliliğini o bölgedeki ekosistemleri oluşturan cansız varlıklar belirler.

Görsel 33: *Ülkemiz bitki ve hayvan çeşitliliği bakımından oldukça zengindir.*

Bir ekosistemde, bölgede, ülkede veya dünyada herhangi bir canlı türünün yok olması o canlının neslinin tükenmesi yani biyolojik çeşitliliğin azalması, canlı türlerinin yok olması da biyolojik çeşitliliğin yok olması anlamına gelir. İklim değişikliği, kirlenme, doğal kaynakların aşırı kullanımı, sürdürülebilir olmayan kaynakların kullanımı ve hızlı nüfus artışı biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve türlerin yok olmasına neden olur. Habitatların yok olması veya zarar görmesi, birçok bitki ve hayvan türünün neslinin yok olmasına neden olur. Önceki yıllarda yaşayan mamut, bizon, moa, dinozor gibi canlılar günümüzde yaşamamaktadır yani nesilleri tükenmiştir. Önceki yıllarda ülkemizde yaşayan Anadolu leoparı, Asya fili, kunduz, aslan gibi canlılar şu an ülkemizde yaşamamaktadır ve nesli tükenmiştir. Şu an ülkemizde yaşayan Akdeniz foku, kelaynaklar, deniz kaplumbağaları, alageyik, boz ayı, kardelen çiçeği ve salep yapımında kullanılan orkideler nesli tükenmek üzere olan canlılardır.

Hava Kirliliği

Atmosferde toz, duman, gaz, koku ve saf olmayan su buharı şeklinde bulunabilecek kirleticilerin, insanlar ve canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek ve maddi zararlar meydana getirecek miktarlara yükselmesine **hava kirliliği** denir. Atmosferi meydana getiren gazların karışımlarından oluşan hava, canlı organizmaların yaşamlarını sürdürebilmeleri için mutlaka gereklidir. Havanın bileşiminde bulunan gazlar; devamlı bulunan ve miktarları değişmeyen gazlar (azot, oksijen, asal gazlar), devamlı bulunan ve miktarları azalıp çoğalan gazlar (karbondioksit, su buharı, ozon) ve her zaman bulunmayan gazlar (kirleticiler) olarak üç grupta incelenebilir. İnsanların üretim ve tüketim faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir. Sanayi tesislerinden filtre edilmeden bırakılan gazlar, araç egzozlarından çıkan gazlar(Görsel 34), fosil yakıtların (petrol, kömür ve doğal gaz) yanmasından oluşan gazlar (evlerin ısıtılmasında, taşıtlarda ve sanayi tesislerinde fosil yakıtların aşırı kullanılması sonucu) hava kirliliği oluşturur. Hava kirliliği sonucu asit yağmurları oluşur, sera etkisi artar ve küresel iklim değişikliği oluşur ve bunun neticesinde biyoçeşitlilik azalır.

Görsel 34: *Hava kirliliği nedenlerinden biri de araç egzozlarından çıkan gazlardır.*

Bilgi Kutusu

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı kurduğu istasyonlarla tüm illerde hava kirliliğini ölçmektedir. **http://www.havaizleme.gov.tr** adresinden yaşadığınız şehrin hava kalite indeksine ulaşabilirsiniz.

Kirletici maddelerin niteliğine göre, canlılara vereceği zarar şekil ve dereceleri de değişir. Hava kirliliği doğadaki tüm canlı varlıklar için önemli bir tehlike oluşturmaktadır. Hava kirliliği kanser, cilt hastalıkları, saç dökülmesi, solunum yolu enfeksiyonları gibi ciddi hastalıklara neden olmaktadır. Yağışla birlikte toprağa bulaşan kirlilik faktörleri bitkilere, besin zinciri ile de tüm hayvanlara geçmektedir. Hatta sofralarımıza kadar ulaşmaktadır. Özellikle partikül maddelerin içinde bulunan cıva, kurşun, kadmiyum gibi ağır metaller ile kanserojen kimyasallar sağlık üzerinde önemli tehdit oluşturmaktadır.

Hava kirliliğine karşı alınabilecek önlemler, kirlilik kaynağına göre (fabrika, termik santral, konutlar, taşıt araçları) çok çeşitlidir.

Su Kirliliği

Canlıların yaşamını sürdürebilmesi için temiz su gerekmektedir. Sanayileşme hareketleri ile birlikte kentlere göç başlamış ve bu durum yine hızlı ve düzensiz kentleşmeye sebep olmuş ve çevre sorunlarından biri olan su kirliliğini de beraberinde getirmiştir. Göl, nehir,

okyanus, deniz ve yer altı suları gibi su barındıran havzalarda görülen kirliliğe su kirliliği denir. Su kirliliği, içinde zararlı bileşenler barındıran atık suların, yeterli arıtım işleminden geçirilmeksizin havzalara boşaltılmasıyla meydana gelir (Görsel 35). Her çeşit su kirliliği, kirliliğin bulunduğu havzanın çevresinde veya içinde yaşayan tüm canlılara zarar verdiği gibi, çeşitli türlerin yok olmasına ortam hazırlar.

Görsel 35: *Atık sular arıtılmadan doğaya bırakılmamalıdır.*

Ülkemizde de özellikle sanayi kuruluşlarının sıvı atıkları su kirliliğine ve yine su kirliliğine bağlı olarak, toprak ve bitki örtüsü üzerinde aşırı kirlenmelere neden olduğu ve hızlı bir şekilde çevrenin tahribine yol açtığı bilinmektedir. Ülkemizde su kirliliğine etki eden unsurlar; sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı, zirai mücadele ilaçları ve kimyasal gübreler olarak gruplandırılabilir. Ayrıca doğal yollarla da su kirliliği oluşabilmektedir. Bunlar arasında yanardağlar, aşırı alg üremesi, rüzgârlar ve depremler yer almaktadır.

Suyun çeşitli nedenlerle kirlenmesi, birçok bitki ve hayvanın yaşam alanlarının ve koşullarının değişmesine neden olmaktadır. Bu kirlilik özellikle, suda yaşayan biyolojik çeşitliliğin (balıklar, mercanlar, bitkiler vb.) ölümüne hatta neslinin tükenmesine neden olmaktadır.

Suların kirlenmesi, insan sağlığına da zarar verir. Örneğin, tifo, kolera, sarılık, dizanteri gibi birçok hastalık kirli sularla bulaşmaktadır. Sulardaki kimyasal maddelerin yarattığı kirlilik ise kansere neden olmaktadır. Ayrıca kirlenmiş sular, hastalıklara neden olan sivrisinek, solucan ve taşıyıcı mikroorganizmalar için de uygun bir çoğalma ortamı oluşturmaktadır.

Toprak Kirliliği

Toprak birçok canlı için yaşam alanı oluşturmaktadır. Özellikle 20. yüzyılın ortalarına doğru hızlı nüfus artışı ile birlikte, tarım ve diğer alanlardaki sanayi ve teknolojinin hızla gelişmesine paralel olarak, toprak kirliliği de artmaya başlamıştır.

Katı, sıvı ve radyoaktif artık ve kirleticiler tarafından toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına **toprak kirliliği** denir. Bir yerde belirli kalınlıktaki toprağın oluşabilmesi için milyonlarca yıl geçmesi gerekmektedir. Bunun için doğal kaynaklardan biri olan toprağın çok iyi korunması gerekir.

Toprağın doğal yapısının bozulması, başta bitkiler olmak üzere toprağa bağımlı yaşayan tüm canlıları olumsuz etkiler. Bitki örtüsünün tahribi aynı zamanda iklim ve toprak özelliklerini de değiştirdiğinden doğada geri dönüşümü zor olan bozulmaların ortaya çıkmasına sebep olur. Örneğin, kükürtdioksit oranı yüksek olan bir atmosfer tabakasından geçen yağmur damlacıkları asit yağışları hâlinde toprağa yağar. Toprak içine giren bu asitli sular ağaç köklerini, bitkisel ve hayvansal toprak canlılarını zarara uğratır. Bitki örtüsünün tahribi ekonomik, sosyal, biyolojik ve sağlık üzerinde olumsuzluklara neden olur. Tarım alanlarında yapılan bilinçsiz gübreleme ve ilaçlama sonucunda kimyasallar toprağa bulaşarak

bitkilere geçer (Görsel 36). Bu zararlı kimyasal kalıntılar, besin zinciri yoluyla insan ve hayvanların vücutlarına geçerek alerjilere, karaciğer bozukluklarına ve zehirlenmelere neden olur.

Görsel 36: *Tarım alanlarının bilinçsiz gübrenlemesi toprak kirliliğinin sebeplerinden biridir.*

Radyoaktif Kirlilik

Radyoaktivite, bazı maddelerin atomlarının bozunarak enerji yaymasıdır. Radyoaktif maddelerin neden olduğu kirliliğe **radyoaktif kirlilik** denir. İnsan eliyle ya da doğal olarak nükleer reaksiyonlar sonucu oluşan radyoaktif yan ürünlerin çevreye bırakılması, radyoaktif kirlilik oluşturur. İnsanlar, hayatın bir parçası olarak uzay ve güneşten gelen kozmik ışınlar, yer kabuğunda bulunan radyoizotoplar, su ve gıdalar gibi doğal kaynaklardan yayılan radyoaktif ışınların etkisindedir ancak son zamanlarda bu doğal düzey, nükleer bomba denemeleri ve bazı teknolojik ürünlerin kullanımı ile bir hayli artış göstermiştir. Radyoaktif maddelerin enerji üretimi, tıp, endüstri, araştırma, tarım, hayvancılık gibi pek çok alanda kullanımı da kaçınılmaz olan yapay kaynaklar nedeni ile insanlar daha fazla radyoaktif ışınlara maruz kalmaktadır.

Radyoaktivite bulunan alanlarda, uyarı amaçlı olarak Görsel 37'te gösterilen işaret kullanılmaktadır. Bu işaretin bulunduğu alanlara girmek tehlikeli ve yasaktır. Radyoaktif maddeler yaymış oldukları elektronla hava, su, toprak ve bitkilere zarar verir. Radyoaktif maddeler besin zinciri ile bitkiler, hayvanlar, insanlar ve diğer canlılara kadar taşınır.

Bilgi Kutusu

Uranyumla yaptığı deneyler sonucu radyoaktiviteyi keşfeden, iki Nobel ödüllü Marie Curie (Mari Küri), radyolojinin kurucusudur. Kan kanserinden hayatını kaybeden Curie'nin ölümü aşırı derecede radyasyona maruz kalması olarak açıklandı. "Bilim için ölen kadın" olarak anılan Curie azimli ve sabırlı çalışmaları sayesinde bugün öncüsü olduğu "radyoterapi" (ışın tedavisi) kansere karşı etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Görsel 37: *Radyoaktivite işareti*

Bilgi Kutusu

Cep telefonlarını sohbet amaçlı ve uzun süreli kullanmayınız. Cep telefonunuzu kulaklıkla kullanmaya özen gösteriniz.
Uyuduğunuz zamanlarda cep telefonunuzu kapatınız veya uçak moduna alınız.

Radyoaktif maddelere yoğun bir şekilde maruz kalmak DNA yapısında bozulmalara, mutasyonlara ve kanser oluşumuna sebep olabilir. Özellikle gebe kadınların bebeklerinin sağlığı için radyoaktif alanlara girmesi tehlikeli ve yasaktır.

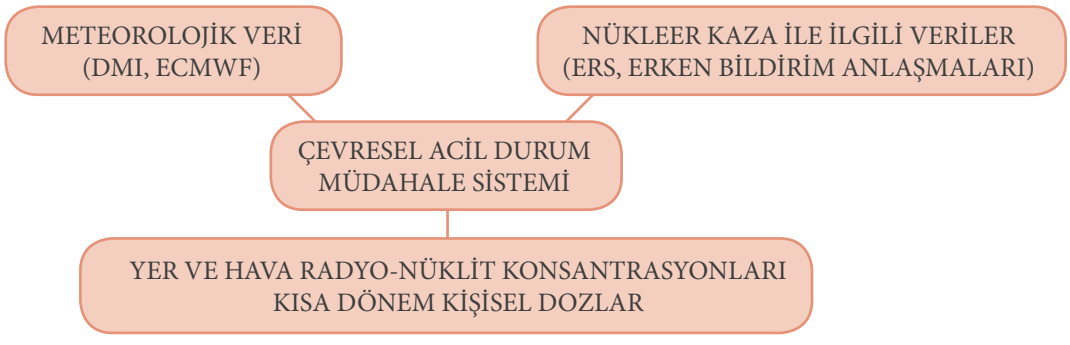
Yaygın radyoaktif kirlenmelere örnek olarak Amerika Birleşik Devletlerindeki Rocky Flats (rakiy filets) tesisi, Japonyadaki Fukushima (fukuşima) nükleer felaketi ve Rusya'da Çernobil felaketi verilebilir(Görsel 38).

Görsel 38: *Rusya'da Çernobil felaketinden sonra bir hastane odasının görüntüsü*

OKUMA PARÇASI

Çevresel Acil Durum Müdahale Sistemi (ÇADMS)

1986 yılında gerçekleşen Çernobil kazası, ülkelerin, nükleer güç santrali sahibi olmasa bile, çevre ülkelerde gerçekleşebilecek ciddi nükleer kazalardan etkileneceğini ortaya koymuştur. Bu tür kazalar sonrası, gerekli önlemlerin daha etkin, doğru ve hızlı alınabilmesi için ülkemizde de çalışmalar başlatılmıştır. Bu çalışmaların bir sonucu olarak kurulan sistemlerden en önemlisi Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı'dır (RESA). Bu sistem çerçevesinde ülkemiz içerisinde tüm ülke sathına yayılacak şekilde radyasyon ölçüm istasyonları kurulmuştur. Bu sistem ancak radyoaktif bulut RESA istasyonuna ulaştıktan sonra o noktadaki radyasyon seviyesi hakkında bilgi vermektedir. Bu nedenle radyoaktif bulut ülkemiz topraklarına ulaşmadan ülkemiz içerisindeki etkilenebilecek bölgeleri, etkilenme zamanını ve etkilenme derecesini belirlemek üzere birçok gelişmiş ülkede de benzerleri mevcut olan "Çevresel Acil Durum Müdahale Sistemi" (ÇADMS) isimli sistem üzerinde 1999 yılında çalışmalara başlanmıştır. Sistem sınırlı alan mete orolojik tahmin yazılımı, uzak mesafe parçacık taşınımı yazılımı, kısa dönem doz hesaplama yazılımı ve sonuçlar için grafik yazılımı olmak üzere başlıca 4 öğeden oluşmaktadır. Yurt içinde veya dışında meydana gelebilecek bir nükleer kaza sonrası ülkemizin hangi bölgelerinin, ne ölçüde ve ne zaman etkileneceğini hesaplayacak olan Çevresel Acil Durum Müdahale Sistemi geliştirilme çalışmalarına devam edilmektedir. Sistemin algoritması aşağıdaki gibidir.



http://www.taek.gov.tr/acil-durumlar/kaza-ve-tehlike-durumu/370-cevresel-acil-durum-mudahale-sistemi-cadms.html (erişim tarihi: 15/03/2018)

Ses Kirliliği

Düzensiz ve şiddeti yüksek kulağa hoş gelmeyen seslere gürültü veya **ses kirliliği** denir. Günümüzde büyük şehirlerde ses kirliliği oldukça fazladır. Bu durumun başlıca nedenleri başında trafiğin yoğun olması, sürücülerin yersiz ve zamansız klakson çalmaları ve belediye hudutları içerisinde bulunan endüstri bölgelerinden çıkan gürültüler gelmektedir. (Görsel 39). Gürültüye maruz kalma süresi ve gürültünün şiddeti, insana vereceği zararın boyutunu etkiler.

Görsel 39: *Jet uçaklarının çıkardığı gürültü 120 dB'ye kadar ulaşabilir.*

Sesin şiddeti desibel (dB) cinsinden ölçülür. "0" dB insan kulağının işitebileceği en düşük ses olarak kabul edilmektedir. İnsan kulağının işitme eşiği 45- 50 dB'dir. Bu düzeyi aşan sesler, insan kulağı için rahatsız edicidir. 80 dB'in üzerindeki sesler, kulakta çeşitli sorunlar oluşturabilir.

Gürültü insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmaktadır. Endüstri alanında yapılan araştırmalar göstermiştir ki işyeri gürültüsü azaltıldığında işin zorluğu da azalmakta, verim yükselmekte ve iş kazaları azalmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı verilerine göre meslek hastalıklarının %10'u, gürültü sonucu meydana gelen işitme kaybı olarak tespit edilmiştir.

Görsel 40: *Asit yağmurları bitkilere zarar verir.*

Asit Yağmurları

Endüstri, enerji ve fosil yakıt tüketimi gibi faaliyetlerin bir neticesi olarak atmosfere kükürt dioksit, azot dioksit ve karbondioksit gazları yayılır. Bu gazlar kimyasal dönüşümlerden geçtikten sonra bulutlardaki su damlacıkları tarafından emilir. Daha sonra bu damlacıklar yeryüzüne yağmur, kar gibi yollarla düşerler. Asidik kimyasal maddelerin yağmur, kar, sis, çiy veya kuru parçacıklar hâlinde yeryüzüne düşmesine **asit yağmuru** denir. Normal koşullar altında oluşan yağmurların pH değeri 5.6'dır. Asit yağmurları bu pH değerinin altında bir değere sahiptir. Asit yağmurları, son yıllarda ciddi çevre problemlerine yol açmaktadır. Toprağın asitlik miktarını arttırarak bitkilerin (Görsel 40) ve toprakta yaşayan mikroorganizmaların ölmesine sebep olur.

Özellikle ortamın pH'ını değiştirerek göl, deniz, akarsu ve sulak alanlardaki canlıların yaşam alanlarını olumsuz etkiler. Asit yağmurlarıyla bitkilere ve balıklara geçen ağır metaller besin zinciri yoluyla insanlara aktarılır ve çeşitli sağlık sorunlarına yol açar. Asit yağmurları binaların ve bir ülkenin kültürel mirası olan tarihi eserlerinde aşınmalara da neden olur.

Küresel İklim Değişikliği

Yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının neredeyse yarıya yakını yeryüzünden yansır. Atmosfer, sera gazı olarak da nitelendirilen karbondioksit, metan, su buharı, ozon, azot oksit vb. gazlar sayesinde yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının bir kısmını tekrar yeryüzüne gönderir. Bu sayede yeryüzündeki ortalama sıcaklık, birçok canlının hayatını sürdürmesine imkân verecek bir ısı düzeyini, 15°C'yi yakalar. Sera gazları olmasaydı, yeryüzünün ortalama sıcaklığı -18°C civarında olurdu. Sera gazlarının bu doğal etkisine **sera gazı etkisi** denir.

İklim değişikliği, 21. yüzyılda insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük sorunların başında gelmektedir. İnsan sağlığı, ekosistemler, hatta insan neslinin sürdürülmesi bakımından tehdit oluşturabilecek olumsuz etkileri nedeniyle çok ciddi sosyo-ekonomik sonuçlara yol açabilecek bir sorun olarak değerlendirilen iklim değişikliği, özellikle son yıllarda uluslararası gündemin üst sıralarında yer almaya başlamıştır.

Çoğu zaman küresel ısınma ile iklim değişikliği kavramları aynı anlamda kullanılmaktadır ancak iki kavram arasında fark vardır. Atmosfere salınan gazların neden olduğu sera etkisi neticesinde, dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa **küresel ısınma** denir. Bu, dünyanın ortalama sıcaklık değerlerindeki iklim değişikliğine yol açabilecek artışı ifade eder. **Küresel iklim değişikliği** ise belirli bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem değerlerindeki değişimleri ifade etmektedir.

Bilgi Kutusu

Tarım Örgütü'nün (FAO) hazırladığı rapora göre: Dünyadaki 1,5 milyar büyükbaş hayvan küresel ısınmaya yol açan sera gazlarının %18'inin sorumlusudur.

İklim değişikliğinin etkileri arasında tatlı su kaynaklarının azalması, gıda üretimi koşullarındaki genel değişiklikler ve seller, buzulların erimesi, fırtınalar, sıcak dalgaları, kuraklık ve çeşitli hastalıklar nedeniyle ölümlerde yaşanacak artışlar sayılabilir.

Yaşam alanlarının hızlı değişimine ayak uyduramayan birçok bitki ve hayvan türünün neslinin yok olacağı öngörülmektedir (Görsel 41).

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre, sıtma ve yetersiz beslenme gibi nedenlerden milyonlarca kişi ölümle yüz yüze gelecektir.

Görsel 41: *Küresel iklim değişikliği buzulların erimesine neden olacak ve birçok canlının yaşamını tehlikeye sokacaktır.*

İklim değişikliğinin sonucunda, dünyanın 2 °C eşiğinin üzerindeki bir sıcaklık artışına maruz kalması hâlinde dünya ekonomisinde ve daha da önemlisi insani kalkınmada geniş çaplı gerilemelerin olacağı düşünülmektedir.

Erozyon

Toprağın akarsular, sel suları ve rüzgârlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp başka bir yere taşınması ve sürüklenmesi olayına **erozyon** (aşınım) denir. Doğal erozyon, uzun yıllar içinde, doğal koşullarda oluşur. İnsan müdahalesi olmamış alanlarda ana maddeden toprak oluşum hızına eşit ya da daha az bir hızla oluşur. Söz konusu bu doğal erozyon sürecinde, üstten erozyonla taşınan toprak miktarı ile alttan ana kayanın ayrışması ile oluşan toprak miktarı arasında dinamik bir denge vardır.

Görsel 42: *Küresel iklim değişikliği buzulların erimesine neden olacak ve birçok canlının yaşamını tehlikeye sokacaktır.*

Doğal erozyonun yanı sıra, insanın doğaya müdahalesi temeline dayanan bir dizi yapay etken, erozyonu bir afet niteliğine dönüştürmektedir. Erozyonun başlıca nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün yok olmasıdır. Arazi eğimi, toprak yapısı, yıllık yağış miktarı, iklim faktörleri, bitki örtüsü, toprak ve bitkiye yapılan çeşitli müdahaleler, erozyonun şiddetini belirleyen öğelerdir. Erozyona neden olan en önemli iki etken, akarsu ve rüzgârdır. Akarsu ve rüzgâr erozyonunun birlikte etkili olduğu yerlerin ortak özelliği bitki örtüsü bakımından fakir olmalarıdır. Erozyon çeşitlerinden olan su erozyonu en etkili erozyondur. Bu erozyonda yağmur damlalarının aşındırmasının yanında yüzey akışa geçen sularında önemli bir etkisi vardır. Diğer bir erozyon çeşidi olan rüzgâr erozyonu ise rüzgârın etkisiyle gerçekleşen aşınım ve taşınım olayıdır. Erozyon sebebiyle toprağın verimliliği azalmakta, besin maddeleri yok olmakta, suları kirletmekte, ürünlerde verim ve kalite düşmektedir (Görsel 42). Dünyada erozyon sebebiyle çölleşme tehlikesi bulunan 110 ülke bulunmaktadır. Ülkemizde her yıl 500 milyon ton verimli toprağımız kaybolmaktadır.

Erozyondan korunmanın en etkili yolu mevcut bitki örtüsünü korumak, çıplak arazileri ağaçlandırmaktır(Görsel 43). Bunun dışında alınabilecek basit önlemlerden bazıları şunlardır: Tarla açma gibi nedenlerle ormanlar tahrip edilmemeli, barajların ve göllerin su toplama alanları

Görsel 43: *Ağaçlandırma erozyonu önler.*

ağaçlandırılmalı, araziler eğim doğrultusunda değil, eğime dik olarak sürülmeli ve ekilmelidir (Görsel 44). Rüzgârların etkili olduğu alanlara rüzgârın hızını kesecek engeller yapılmalıdır. Ürünler hasat edildikten sonra anız örtüsü yakılmamalıdır. Akarsu yatakları ıslah edilmelidir. Erozyonla mücadele ile ilgili olarak halk eğitilmelidir.

Görsel 44: *Erozyonla mücadelede araziler eğime dik olarak sürülmeli ve ekim yapılmalıdır.*

Doğal Hayat Alanlarının Tahribi

Ekosistemler doğal yaşam alanlarını oluşturmaktadır. Doğal ortamlarında yaşayan canlılar yaban hayatını oluştururlar ancak daha önce değinildiği gibi doğal hayat artan insan nüfusu, tarım, ormancılık, madencilik, kaçak avlanma, sanayileşme, çevre kirliliği, asit yağmurları, sera etkisi, küresel iklim değişikliği, erozyon gibi insan faaliyetlerinin sonucu tahrip olmaktadır. Örneğin, tarla açmak için ormanlık alanların kesilmesiyle birçok bitki ve hayvan türünün barınma alanları yok edilmektedir(Görsel 45) . Dünyada insanların yaşam hakkı olduğu kadar diğer tüm canlılarında da yaşam hakkı olduğunu unutmamalı ve bu yaşam hakkına saygı göstermeliyiz. Ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yaban hayatını koruma amaçlı bazı projeler yürütülmektedir.

Bilgi Kutusu

Saka kuşu, Bern Sözleşmesi'ne göre koruma altındadır. Avlanması, alınması, satılması ve beslenmesi yasaktır.

Görsel 45: *Ormanlar birçok canlının doğal hayat alanıdır.*

Orman Yangınları

Orman yangınları yüzlerce yılda yetişen ağaçların yok olmasına, atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesinin bozulmasına, birçok canlının doğal yaşam alanının ortadan kalkmasına, topraktaki organik maddelerin yitirilerek toprağın fakirleşmesine, küresel ısınmaya ve erozyona neden olur. Doğal dengenin bozulmasına neden olan orman yangınları direkt ve dolaylı olarak tüm canlıları olumsuz etkiler (Görsel 46).

Görsel 46: *Orman yangınları tüm canlıları olumsuz etkiler.*

Orman yangınları yıldırım, volkanik patlama ve yüksek sıcaklık gibi doğal etkenler sonucu oluşabilir ancak insan kaynaklı oluşan yangınlar doğal sebepli yangınlardan çok daha fazladır. İnsanların yol açtığı yangınlar kasıt ve ihmal sonucu çıkmaktadır. Ormanların korunması, tahrip olan ormanların iyileştirilmesi ile ilgili sorumluluklar her vatansever ve öz denetimli bireyin görevidir. Orman yangınlarına karşı alınabilecek bazı basit önlemler şunlardır:

- Ormanlara cam ve cam kırıkları atılmamalıdır. (Cam, güneş ışığını bir büyüteç gibi çimenlere çeker. Çimenler, tutuşarak çimenlerin alevlenmesine ve dolayısıyla yangının oluşmasına neden olacaktır.)
- Mangal külleri tam olarak söndürülmeden dökülmemelidir çünkü çimenlerin tutuşarak yangın çıkarma olasılığı vardır.
- Ormanda ateş yakmamalıyız, yakmak zorundaysak çimensiz bir alanda ateşin etrafına taş koyarak yakmalıyız.
- Orman yangınlarına zamanında müdahale çok önemlidir bu sebeple olası yangınlara karşı Orman Genel Müdürlüğü halkımızın hizmetine ücretsiz olarak Alo 177 nolu telefonu sunmuştur. Bu hatla Türkiye'nin herhangi bir yerinden ve her türlü telefonla (sabit hatlar ve tüm GSM operatörleri) ve ücretsiz olarak orman yangını ihbarı yapılabilmektedir.

Bilgi Kutusu

Doğada ilk tahribat ateşin bulunmasıyla ormanlık alanlarda ortaya çıkmış ve bu alanların büyük bir bölümü yok olmuştur.

Bilgi Kutusu

Anız yakımı toprak ve doğaya zarar vermektedir. Bu zararlar şunlardır:

- Toprak verimliliği azalır.
- Toprak canlılarının beslenme ortamı yok edilir.
- Toprak canlılarının bıraktığı birçok maddelerle oluşturulan yaşam ortamı yakılarak yok edilir.
- Toprak yel ile üfürülerek sel ile süpürülerek erozyona (taşınarak) uğrar.
- Toprak yorgunluğu artar.
- Toprak yağmur suları ile taşınır ve toprak içerisinde toprağın açtığı kanallar çöktüğü için su depolanmaz.
- Doğal denge bozulur.
- Orman yangınlarının çıkmasına sebep olurlar.
- Anızla birlikte çok zaman diğer komşu tarla ve bahçeleri de yanmaktadır.
- Anız yakmalarla zaman zaman yerleşim alanları da yanmaktadır.
- Anız yakmanın başka tehlikeleri arasında ise telefon direklerini yanması ve daha da kötüsü, yoldan geçen arabaların görüş mesafesinin azalarak ölümcül kazalara sebep olmasıdır.

2.2. İNSANIN ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKMASINDAKİ ROLÜ

İnsanoğlu toplayıcılık ve avcılık dönemlerinde doğanın ona sunduğu nimetlerle yetinmiş ve doğayı tahrip etmemiştir. Zamanla insanın her şeyi kontrol altına alma isteği, doğa tahribatını başlatmış ve halk arasında doğanın kirlilik tutmayacağı ve kendini hemen yenileyeceği görüşü hâkim olmuştur.

Aşırı nüfus, sanayileşme ve hızlı kentleşmeyle artan doğal kaynak tüketimi, ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın dünyanın hemen her yerinde çevre sorununu ortaya çıkarmıştır ve insanlığı tehdit eder bir boyut kazanmıştır. Kirlilik nedeniyle bir ülkede yaşanan olumsuzluklar diğer ülkeleri de değişik ölçülerde etkilemektedir. Çevre sorunları, sınır ötesi özelliğinden dolayı tüm dünyanın ortak gündemini oluşturmaktadır. Örneğin 1986 yılında Eski Sovyetler Birliğinde yaşanan nükleer facia içerisinde ülkemizin de olduğu büyük bir coğrafyayı etkisi altına almıştır. Çevre sorunu tüm dünyanın hem ortak sorunu hem de ortak sorumluluğudur.

Sıra Sizde

"Dünyayı atalarımızdan miras almıyoruz. Çocuklarımızdan ödünç alıyoruz." Atasözünde anlatılmak istenen nedir?

İnsanların doğaya etkisini ölçmenin birçok yöntemi vardır. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanları ekolojik ayak izi, karbon ayak izi ve su ayak izidir.

Ekolojik Ayak İzi

Ekolojik ayak izi, belirli bir nüfusun doğaya yükünü hesaplamak için oluşturulmuş olan bir yöntemdir. Ekolojik ayak izi bireyler için hesaplanabildiği gibi toplumlar hatta ürünler için bile hesaplanabilir. Örneğin yemek yapımında kullanılan domates salçasını ele alalım. Salçanın yapımında kullanılan domates ve diğer hammaddelerin üretimi, işlenmesi, depolanması, dağıtımı ve satışa sunulması, bu süre içerisinde oluşan atık maddelerin ortadan kaldırılması için gereken karasal ve sucul alanların toplam miktarı hesaplanır. Hesaplamaya dahil olan tüm bu alanların toplamı bir kavanoz salçanın dünya üzerinde bıraktığı ekolojik ayak izidir.

Karbon Ayak İzi

Karbon ayak izi, birim karbondioksit cinsinden ölçülen, üretilen sera gazı miktarı açısından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın ölçüsüdür. Karbon ayak izi bütün karbon emisyonlarının toplamı olarak ifade ediliyor (Görsel 47). Ne kadar karbon salınımına sebep olduğunuz hesaplanırken de günlük, aylık ve yıllık aktiviteleriniz hesaplanıyor. Karbon ayak izini ölçmenin en iyi yolu ne kadar fosil yakıt kullandığınızı ölçerek hesaplanabilir çünkü en büyük karbon ayak izine sebep olan etken fosil yakıtladır.

Görsel 47: *Karbon ayak izi ikonu*

Karbon ayak izi, birincil ve ikincil olmak üzere iki kısımdan oluşur. Birincil ayak izi, ısınma

ve evde kullanılan enerji tüketimi ile ulaşımda meydana gelen CO_2 miktarının ölçüsüdür. İkincil ayak izi, kullandığımız ürünlerin üretimi ve kullanım sonrası bozulmalarıyla ilgili olarak atmosfere salınan CO_2 miktarının ölçüsüdür.

Karbon ayak izinizi azaltmak için şehir içi ulaşımlarını mümkün olduğunca yaya olarak sağlamak, araba yerine toplu taşıma araçları veya bisiklet kullanmak (Görsel 48), alışverişte ve ev aletlerin de geri dönüşümlü materyaller kullanmaya dikkat etmek, fazla ambalajlanmış gıdaları tüketmemek, aşırı et tüketiminden kaçınmak, sebze ağırlıklı beslenmeye özen göstermek, kullanım hâlinde olmayan ve elektrik tüketen her şeyi kapalı tutmak gibi daha birçok basit ama etkili olabilecek yöntemler uygulayabiliriz.

Sıra Sizde

Sizin de karbon ayak izinizi azaltmak için alabileceğiniz basit önlemler neler olabilir? Bunları ailenizle paylaşınız.

Görsel 48: *Ulaşımda bisiklet kullanmak karbon ayak izinin küçültmesine katkı sağlar.*

Su Ayak İzi

Su ayak izi tatlı su kullanımının bir göstergesidir. Yalnızca direkt olarak kullandığımız su değil aynı zamanda dolaylı yollardan tükettiğimiz su kullanımının toplamıdır. İnsanlar suyu çoğunlukla içmek, pişirmek, yıkamak, yıkanmak için kullanır fakat daha da fazlası gıdaların üretiminde, giysilerimizin, arabalarımızın, bilgisayarlarımızın, cep telefonlarımızın vb. yapımında da kullanılır. Su ayak izinin mavi, yeşil ve gri olmak üzere üç bileşeni vardır (Görsel 49).

Görsel 49: *Su ayak izinin mavi, yeşil ve gri su ayak izlerinin sembolleri*

Sıra Sizde

Sizin de su ayak izinizi azaltmak için alabileceğiniz basit önlemler neler olabilir? Bunları ailenizle paylaşınız.

Mavi su ayak izi, bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının toplam hacmi için kullanılır. Tatlı su denildiğinde ilk akla gelen su kaynaklarıdır.

Yeşil su ayak izi, bir malın toplamında kullanılan toplam yağmur suyudur.

Gri su ayak izi, kirliliğe yönelik bir göstergedir. Ürün üretiminde yol açtığı tatlı su kirliliğinin derecesini gösterir.

Örneğin satın aldığımız bir kilo tavuk eti için 4.325 litre suya (%82 yeşil,%7 mavi, %11 gri) ihtiyaç vardır.

ETKİNLİK
EKOLOJİK AYAK İZİMİZİ HESAPLAYALIM

Ekolojik ayak izi de her insanın gezegenimize ne kadar zarar verdiği ve bu alışkanlıklarını sürdürmesi durumunda kaç tane daha gezegene ihtiyaç duyduğunu gösteren bir hesaplamadır. Siz de ekolojik izinizi hesaplayarak dünyamız ve geleceğimiz için bir şeyler yapmaya başlayabilirsiniz.
Aşağıdaki sorulara cevap veriniz.

1. Bitkisel besinleri (tahıl, meyve, sebze) hangi sıklıkta tüketiyorsunuz?
A) Nadiren(her gün az miktarda)
B) Bazen (her öğünde bir miktar)
C) Sık sık (her öğünün yarısında)
D) Çok sık (vejetaryen)

2. Hangi sıklıkta tavuk eti tüketiyorsunuz?
A) Nadiren(haftada bir kez)
B) Bazen (neredeyse her gün)
C) Sık sık (günde bir veya iki kez)
D) Çok sık (her öğünde)

3. Hangi sıklıkta kırmızı et tüketiyorsunuz?
A) Nadiren(haftada bir kez)
B) Bazen (neredeyse her gün)
C) Sık sık (günde bir veya iki kez)
D) Çok sık (her öğünde)

4. Hangi sıklıkta balık eti tüketiyorsunuz?
A) Nadiren(haftada bir kez)
B) Bazen (neredeyse her gün)
C) Sık sık (günde bir veya iki kez)
D) Çok sık (her öğünde)

5. Hangi sıklıkta süt, süt ürünleri ve yumurta tüketiyorsunuz?
A) Nadiren(haftada 2-3 defa)
B) Bazen (günde bir defa)
C) Sık sık (günde 2 defa)
D) Çok sık (günde birkaç kez)

6. Evinizin dekorasyonu ve bakımı için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?
A) 40 TL' den az B) 40-80 TL
C) 80-120 D) 120-160 TL

7. Giyim için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?
A) 40 TL' den az B) 40-80 TL
C) 80-120 D) 120-160 TL

8. Sanatsal ve kültürel faaliyetler için aylık ne kadar para harcıyorsunuz?
A) 15 TL' den az B) 15-30 TL
C) 31-45 TL D) 45 TL' den daha fazla

9. Evinizde kaç kişi yaşıyor?
A) 1-3 B) 3-6
C) 6-9 D) 9 ve üstü

10. Isınmak için ne tür bir yakıt kullanıyorsunuz?
A) Doğalgaz B) Odun
C) Kömür D) Mazot /akaryakıt

11. Kullandığınız enerjinin ne kadarı yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşuyor?
A) %75'den fazlası B) %50-%25 arası
C) %25- %10 arası D) %10'dan azı

12. Yaşadığınız konutun büyüklüğü ne kadardır?
A) 50 m^2 az B) 51-80 m^2
C) 81-100 m^2 D) 100 m^2 den fazla

13. Ne çeşit bir araç kullanıyorsunuz?
A) Bir araç kullanmıyorum.
B) Motosiklet kullanıyorum.
C) 2 kapılı bir araç kullanıyorum.
D) 4 kapılı bir araç kullanıyorum.
E) Kamyonet kullanıyorum.

14. Araçla haftada kaç km gidiyorsunuz?
A) Araç kullanmıyorum B) 1-25 km
C) 26-50 km D) 51- 75 km
E) 100 km' den fazla

15. Tren ile bir yılda kaç km yol gidiyorsunuz?
A) 1-75 km B) 76-150 km
C) 151-250 km D) 250 km' den fazla

16. Uçakla bir yılda kaç saat yol gidiyorsunuz?
A) İki saatten az B) 2 -4 saat
C) 4-6 saat D) 6 saat'ten fazla

Hesaplama: Her bir seçeneğin puanı şöyledir:
A:1 puan, B: 2 puan, C: 3 puan, D: 4 puan, E: 5 puan

Çıkan rakamları toplayıp 16'ya bölünüz. Elde ettiğiniz sonuç, şu andaki alışkanlıklarınızla kaç tane dünyaya ihtiyacınız olduğunu gösterir. Örneğin, bütün cevapları C işaretleyen bir kişinin bu yaşam koşullarını devam ettirebilmesi için 3 tane gezegene ihtiyaç duyacaktır. İnsanoğlu eğer böyle devam ederse 2030 yılında 2, 2050 yılında 2,8 gezegene ihtiyaç duyacaktır.

http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/ekolojik-ayak-izinizi-hesaplayin/6651#ad-image-0
(erişim tarihi: 15/03/2018)

2.3. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ

Günümüzde çevre sorunlarının dünyayı tehdit ettiği artık bilinen bir gerçektir. Çevre sorunlarının başında ilk olarak çevre kirliliği gelmektedir (Görsel 50). Kirliliğin yanı sıra küresel ısınma ve iklim değişikliği, doğal bitki örtüsünün tahribi, hayvan varlığı ve türlerinin neslinin tükenmesi, yeryüzündeki su kaynaklarının yok olması, doğal kaynakların tükenmesi, erozyon ve çölleşme, asit yağmurları, ormanlarının yok olması gibi çevre sorunları dünyayı tehdit eden çevre sorunlarının başında gelmektedir.

Görsel 50: *Çevre kirliliği tüm canlıları olumsuz etkiler.*

Kirlilik sorunu; olumsuz etkisini yerel düzeyden başlayarak küresel düzeyde göstermektedir. Günümüzde bu sorunlar önlenmeye çalışılsa da gelişen teknoloji ve sosyoekonomik şartlardan dolayı kirlilik her geçen gün artmaktadır. Hava, su, toprak ve ses kirliliği, atıklar gibi sorunlar yerel düzeyden çıkıp küresel düzeyde etkili olduğundan bu sorunlarının yerel çözümleri de en az küresel olanlar kadar etkilidir.

Çevre kirliliği; küresel bir sorun olarak ilk olarak 1972 Stockholm-İnsan ve Çevre Konferansı'nda ele alınmış olup dünyanın geleceği bu açıdan tartışılmaya başlanmıştır. Konferansın en önemli amacı ve hedefi; her ülkenin çevreye karşı sorumluluğunu kabul etmesinin, insanın yeryüzündeki varlığını sürdürebilmesinin esas koşulu olduğu noktasında birleşilmesidir.

Türkiye'de çevre kirliliğinin önlenmesi için çeşitli çalışmalar mevcuttur. T.C. 1982 Anayasası'nda yer alan 56. Maddede "Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların görevidir." ifadesi ile çevre korumanın hepimizin görevi olduğu vurgulanmıştır. Çevre sorunlarının tespiti ve değerlendirilmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmektedir.

Görsel 51: *Çevre kirliliğinin önlenmesinde yerel yönetimlerin sorumlulukları vardır.*

Doğal çevrenin korunması ve insanların yararına değerlendirilmesi öncelikle her bireyin ve yerel yönetimlerin görev ve sorumlulukları arasındadır (Görsel 51). Yerel yönetimler sınırlı kaynakları ve doğal varlıkları idareli kullanmakta hassas davranarak, bu konuda halkın eğitilmesi için her türlü çabayı göstermek durumundadır.

Görsel 52: *Çevre kirliliğinin önlenmesinde herkesin görevi vardır.*

Hayatımızı kolaylaştıran teknolojik gelişmelere dur diyemeyeceğimiz bir gerçek fakat çevreye olan zararlı etkilerini azaltmaya yönelik önlemler alabiliriz (Görsel 52).

Sıra Sizde

Sizce yaşadığınız bölgede çevreye zarar veren insan faaliyetlerinin en önemlileri nelerdir?

- Evimizde ve iş yerimizde su, kâğıt ve elektrik tüketimini bilinçli olarak yapmalı, bu konuda çevremizi uyarmalıyız.
- Balkonumuzu ve bahçemizi yeşillendirmeli, yeşil alanların artması için ağaç dikmeli, ormanların tahribatını önlemeliyiz.
- Evlerimizde ısı yalıtımı yaptırmalı, güneş enerjisi veya doğalgaz enerjisini tercih etmeliyiz.
- Otomobil egzozlarının verdiği zararlı etkiyi azaltmak için mümkün olduğunca toplu taşıma araçlarını kullanmaya özen göstermeliyiz (Görsel 53).

Görsel 53: *Çevre kirliliğinin önlenmesinde kişisel olarak alabileceğimiz bir önlem de toplu taşıma araçlarını kullanmaktır.*

Bilgi Kutusu

Geri dönüşüm; doğal kaynaklarımızın korunmasını, enerji tasarrufunu ve atık miktarını azaltmayı sağlar. Geri dönüşüm geleceğe ve ekonomiye yatırım yapmamıza yardımcı olur.

Sıra Sizde

Çevre kirliliğinin engellenmesi için birçok yöntem mevcuttur. Siz sağlığınız için ve gelecek nesillere temiz bir çevre bırakmak için nelere dikkat ediyorsunuz?

- Plastik tabak, bardak gibi eşyaların yerine karton olanları tercih etmeliyiz.
- Alışverişlerde gereksiz yere plastik poşet harcamamaya dikkat etmeli, file ve bez torba kullanmalı veya plastik poşetleri yeniden kullanmalıyız.
- Evimizde kâğıt havlu yerine bez havlu kullanmalıyız.
- Çöplerimizi kesinlikle çevreye atmamalı, cam, plastik ve kâğıt gibi atık maddelerin geri dönüşümünü sağlayarak doğaya katkıda bulunmalıyız.

Geri Dönüşüm

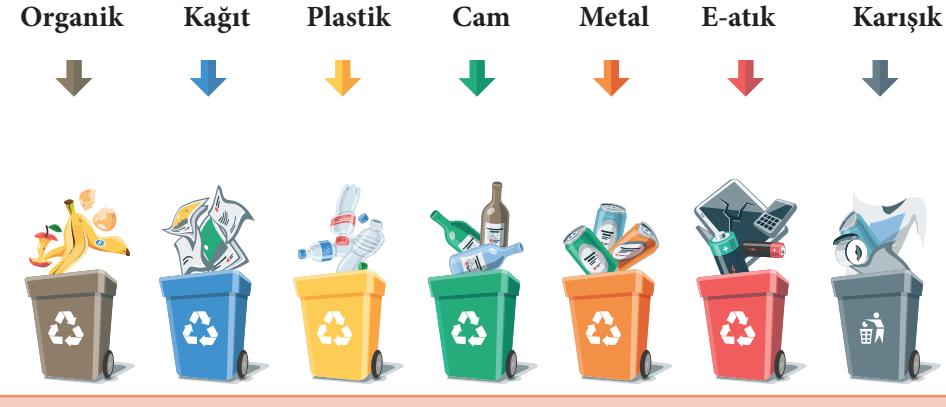
Doğal kaynakların sonsuz olmadığı, dikkatlice kullanılmadığı takdirde bir gün bu doğal kaynakların tükeneceği bir gerçektir. Geri dönüşüm ile cam, kâğıt, alüminyum, plastik, pil, motor yağı gibi maddeler geri dönüştürülerek tekrar kullanılabilir hâle gelir ve bu da ülke ekonomisinde önemli bir rol oynar (Görsel 54) . Aynı zamanda ülkelerdeki katı atıkların depolanması ve taşınması gibi sorunları da engeller. Geri dönüşümün amacı; kaynakların tükenmesini önlemek ve atık çöp miktarını azaltarak çevre kirliliğini önlemektir.

Görsel 54: *Birçok ambalaj geri dönüşümle tekrar kullanılabilir hâle getirilir.*

Bilgi Kutusu

Kullanılmış kâğıdın tekrar kâğıt imalatında kullanılması hava kirliliğini %74-94, su kirliliğini %35, su kullanımını %45 azaltığı ve bir ton atık kağıdın kâğıt hamuruna katılmasıyla 8 ağacın kesilmesi önlenebilmektedir.

İhtiyaçlarımızı karşılamak için her gün çok çeşitli ürün satın alırız. Ürünlerin çoğu sağlıklı ve uzun ömürlü olması için ambalajlanmaktadır. Biz de satın aldığımız ürünlerin ambalajlarını evlerimizde ayrı birer torbada biriktirerek, geri dönüşüm için ilk adımı atabiliriz. Biriktirdiğimiz ambalaj atıklarını, evimize en yakın ambalaj atığı kumbaralarına atarak geri dönüşüme katkıda bulunabiliriz (Görsel 55). Eğer oturduğunuz belediye sınırları içerisinde ambalaj atığı kumbaraları yoksa belediyenize başvurmalısınız.



Görsel 55: *Ambalaj atıkları kumbaraları*

Çevre kirliliğinin önlenmesinde biyolojinin alt bilim dalı olan ekoloji; hukuk, ekonomi, sosyoloji gibi birçok disiplin ile yakından ilişkilidir.

Teknolojik araçların kullanımının yaygınlaşması insanların enerji kaynaklarına olan ihtiyacını artırmaktadır. İhtiyaç duyulan enerjinin çoğu petrol ve kömür gibi fosil yakıtlardan elde edilmektedir. Bu da atmosferin kirlenmesine neden olmaktadır. Mühendisler, fosil yakıtlar yerine daha ekonomik ve çevreye duyarlı alternatif enerji kaynakları elde etme yönünde önemli çalışmalar yapmaktadır. Son yıllarda biyoyakıtlar önemli bir alternatif enerji kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Biyoyakıt, biyolojik (bitkisel ya da hayvansal) kaynaklardan elde edilen bir yakıttır.

Sosyo-ekonomik gelişmenin başlıca sorunu insanların sınırsız istekleri karşısında dünyanın sınırlı kaynaklara sahip olmasıdır. Bu amaçla çevre kirliliği ve önlenmesi de ekonomi biliminin çalışma alanına girmektedir.

Toplumu ve doğal çevreyi bir arada ele alan çevre sosyolojisi, çevre sorunlarının toplumsal boyutlarını incelemektedir. Temiz bir çevrede yaşamak, doğal güzellikleri olan yerlerde vakit geçirmek insan psikolojisini olumlu etkilemektedir (Görsel 54).

Görsel 56: *Temiz çevre her insanın hakkıdır.*

Son dönemde çevre sorunlarıyla mücadelede çevre hukuku önem kazanmıştır. Çevre ve doğa, ülkemizde ve dünyada bazı hukuki kurallar ve yaptırımlar uygulanarak korunmaya çalışılmaktadır.

OKUMA PARÇASI

Atık Miktarını Azaltma

İnsanlar fazlalıklarını en kolay yoldan ve en kısa sürede atma meylindedir. Cadde, meydan ve sokaklarda atık konteynırları olduğu sürece insanlar fazlalık dediğimiz her türlü atığı buralara atarlar.

Kâğıdından plastiğine, camına, içecek kutusuna, yemek atığından soba külüne ve inşaat-yıkıntı atığına, bahçe atığından mobilyasına ve beyaz eşyasına varıncaya kadar her şey değerli, değersiz demeden, "belediye zaten topluyor" diye çöpe atılıyor.

Ülkemizdeki atıkların % 40-60'ını yaş sebze ve meyve atıkları ile park bahçe atığı dediğimiz biyobozunur atıklar oluşturmaktadır. Üretim noktasından nihai tüketim noktasına kadar yaş sebze ve meyvelerin uygun olmayan şekilde taşınması biyobozunur atık miktarının artmasına neden olmaktadır.

Üreticiden tüketiciye gelinceye kadar yaş sebze ve meyveler % 25'i atık hâline gelmektedir. Yaş sebze ve meyveler ıslatılmadan kuru olarak temizlenmeli, paketlenmeli, kuru ve soğuk ortamlarda depolanmalı, soğuk, güneş almayan, nemi ayarlanabilen kasalı araçlarla tüketim noktalarına taşınmalıdır.

Atıkların içinde önemli miktarda inşaat ve yıkıntı atığı bulunmaktadır. Bugün çoğu şehirlerde geri kazanılması gereken inşaat ve yıkıntı atıkları düzensiz depolama alanlarına gitmektedir. İnşaat ve yıkıntı atıkları ile ilgili ayrı toplama mekanizması oluşturulmalıdır. Belediyeler "alo moloz" hattı kurarak inşaat ve yıkıntı atıklarını ayrı toplayıp altyapı malzemesi olarak kullandırabilir.

Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarını azaltmak, hava, su ve toprak kirliliğini önlemek, enerjinin ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi için ambalaj atıkları geri kazanılmalıdır.

Cam ve metal atıklarının geri kazanılıp üretime katılması ile enerji tüketimi %90 oranında azaltılacaktır. Kâğıt ve kartonların geri kazanılması ile ağaçların kesilmesi önlenecektir. Sloganımız **"Ağaçtan kâğıt değil, kâğıttan kâğıt üretelim"** olmalıdır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ANKARA-2017
Düzenlenmiştir.

2. BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI

Aşağıda verilen kavramları tanımlarıyla eşleştiriniz.

1. Su Kirliliği	**a)** İçinde zararlı bileşenler barındıran atık suların, yeterli arıtım işleminden geçirilmeksizin havzalara boşaltılmasıyla meydana gelen çevre kirliliği çeşididir.
2. Hava Kirliliği	**b)** Atmosfere yayılan kükürtdioksit, azotdioksit ve karbondioksit gibi asidik kimyasal gazların kimyasal dönüşümlerden geçtikten sonra bulutlardaki su damlacıkları tarafından emilmesi ile oluşur.
3. Karbon Ayak İzi	**c)** İnsani, endüstriyel, tarımsal ve enerji tüketimi gibi faaliyetlerin sonucu olarak atmosferdeki miktarı ve yoğunluğu artan sera gazlarının neden olduğu kuraklık, çölleşme, yağışlardaki dengesizlik ve sapmalar, su baskınları, tayfun, fırtına, hortum vb. meteorolojik olaylarda artışlardır.
4. Ekolojik Ayak İzi	**ç)** Üretilen sera gazı miktarı açısından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın birim karbondioksit cinsinden ölçüsüdür.
5. Su Ayak İzi	**d)** Havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve uzun sürede atmosferde bulunmasıdır.
6. Küresel İklim Değişikliği	**e)** Katı, sıvı ve radyoaktif artık ve kirleticiler tarafından toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasıdır.
7. Toprak Kirliliği	**f)** Bireyin veya toplumun tükettiği malların ve hizmetlerin üretimi için kullanılan veya üreticinin mal ve hizmet üretimi için kullandığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır.
8. Asit Yağmurları	**g)** Belirli bir nüfusun doğaya yükünü hesaplamak için oluşturulmuş olan bir yöntemdir. Bireyler için hesaplanabildiği gibi toplumlar hatta ürünler için bile hesaplanabilir.

1	2	3	4	5	6	7	8

NOTLAR

3. Bölüm
DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

Görsel 57: *Bir bölgedeki farklı tüm bitki, hayvan ve mikroorganizmalardan oluşan canlı türlerini kapsayan çeşitliliğe biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) denir.*

Anahtar Kelimeler

- Biyokaçakçılık
- Endemik tür
- Doğal kaynak
- Gen bankası
- Sürdürülebilirlik

Hazırlık Çalışması

- Doğal kaynaklar nelerdir?
- Doğal kaynakların sürdürebilirliği ne demektir?
- İnsanoğlu doğanın hâkimi değil ekosistemin bir parçasıdır. Bunun nedenini örnekle açıklayınız.
- Sizce kaçak avlanma için alınabilecek önlemler nelerdir?

3.1. DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Doğal çevredeki şartlara bağlı olarak oluşan, oluşum aşamasında insanların etkili olmadığı tüm zenginliklere **doğal kaynak** denir. Hava, su, bakır, bor ve kömür doğal kaynaklara örnek verilebilir. Hava, su, toprak, güneş, bitki örtüsü, hayvanlar ve madenler Dünya'nın doğal kaynaklarını oluşturur. Dünya üzerinde yapılan pek çok faaliyetin temelinde doğal kaynaklar vardır. Örneğin, tarım yapabilmek için gerekli olan toprak ve su birer doğal kaynaktır. Doğal kaynaklarımızdan bir diğeri de güneştir. Güneş enerjisi kesintisiz bir enerji kaynağı olmasının yanında çevreyi kirletmediğinden çevre dostudur (Görsel 55). Bu yüzden alternatif enerji kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir.

Görsel 5: *Çevre dostu olan güneş enerjisi, güneş panelleri ile elektrik veya ısı enerjisine dönüştürülmektedir.*

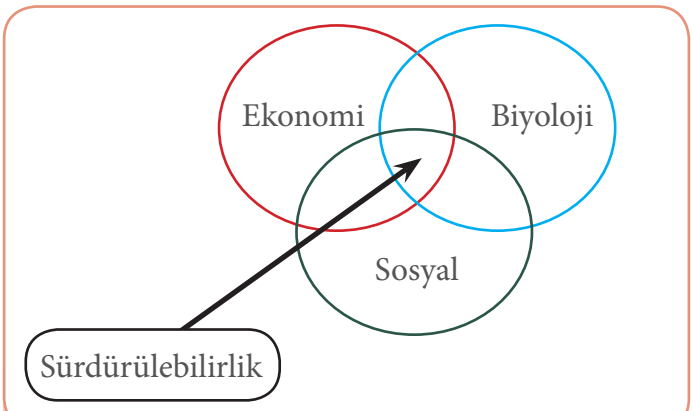
Doğadaki her canlı yaşamak için madde ve enerji kullanmak zorundadır. Canlılar bu ihtiyaçları için doğal kaynakları kullanırlar. Dünyadaki doğal kaynakların aşırı tüketilmesi, küresel ısınma sonucu meydan gelen doğal afetler, ekosistemdeki bozulmalar, son yıllarda Türkiye'de ve dünyanın farklı bölgelerinde görülen kuraklık, çoğu insanın zihninde soru işaretlerinin oluşmasına neden olmuştur. Doğal kaynakları israf etmeden korumak, gelecek kuşaklara aynı şekilde, hatta daha da iyileştirilmiş bir biçimde devredebilmek için doğayı oluşturan tüm bileşenler bir bütün olarak düşünülmelidir (Görsel 56). Bu bütünün parçalarından herhangi birisinde meydana gelecek bozulmanın diğer parçaları da etkileyeceği unutulmamalıdır.

Görsel 56: *Gelecek nesillere yaşanılabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmemiz için doğal kaynakları israf etmemeliyiz.*

Birçok ülkede temel enerji kaynağı olarak kullanılan petrol, doğalgaz ve kömürün geleceği ile ilgili sıkıntılar, gözle görülen çevre ve hava kirliliği vb. unsurlar kalkınma kavramı üzerinde yeni yaklaşımları doğurmuştur. Genel olarak sürdürülebilirlik ekseni etrafında toplanan yaklaşımlar, doğal kaynakların kullanımında ve kalkınmada dengeli bir planlamayı gündeme getirmiştir.

Sürdürülebilirlik; biyolojik sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanması ve daimi olabilme yeteneğini korumasıdır.

Küresel anlamda kamuoyunun sürdürülebilirlik kavramıyla tanışması ise 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca (WCED) hazırlanan "Ortak Geleceğimiz Raporu" ile gerçekleşmiştir. Bu raporda sürdürülebilirlik kavramı; "Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın, bugünkü kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilen kalkınma" şeklinde tanımlanmıştır. Doğal kaynakların sürdürebilirliğini oluşturan üç bileşen öne çıkmaktadır; sosyal, biyoloji, ekonomi. Bu bileşenler birbirleri ile yakından ilişkilidir (Görsel 56).



Görsel 56: *Doğal kaynakların sürdürebilirliğinin biyolojik ekonomik ve sosyal olmak üzere üç boyutu vardır.*

Ülkelerin kalkınması ve iş olanaklarının oluşturulmasında sanayi kuruluşlarına ihtiyaç vardır ancak yeryüzündeki tüm kaynakların sınırlı olduğu da unutulmamalıdır. Örneğin hayatımızın her alanında ihtiyaç duyduğumuz elektrik enerjisini elde etmek için doğal kaynakların kullanımı gereklidir. Doğal kaynaklarımızı koruyabilmek için tükenebilen doğal kaynaklar yerine daimi doğal kaynaklarımızın kullanımı ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Havaya ve çevreye zarar veren fosil yakıtlar yerine güneş, rüzgâr, jeotermal, biyogaz, hidroelektrik enerjisi gibi temiz ve doğa dostu enerji elde etme yöntemlerinin arttırılması doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir (Görsel 57).

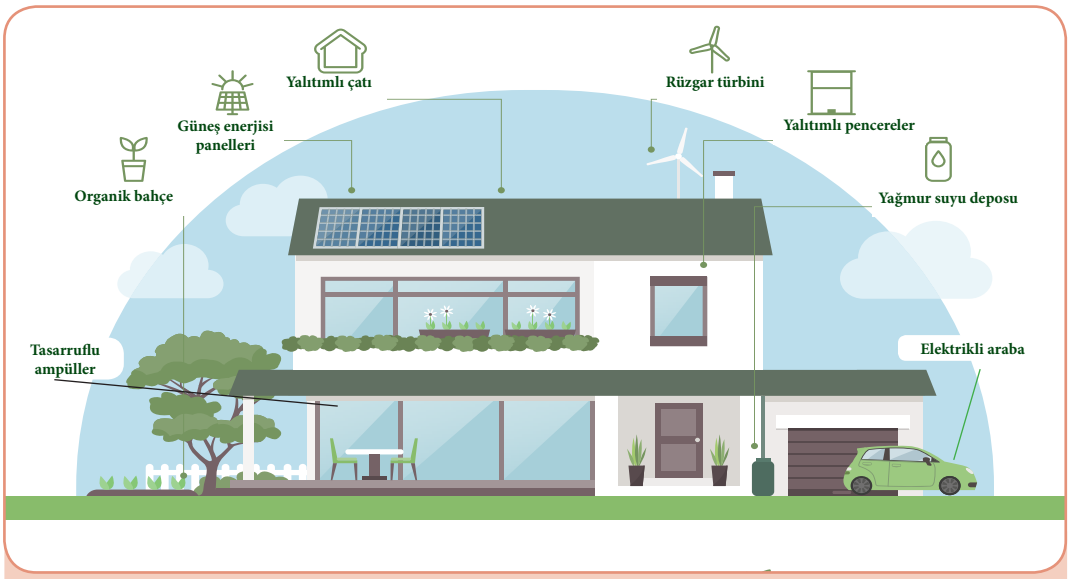
Görsel 57: *Manisa'nın Soma ilçesinde bulunan Soma Rüzgar Enerji Santrali; Türkiye'nin en büyük rüzgar enerji santralidir.*

Bilgi Kutusu

Türkiye'de bulunan 39 Jeotermal enerji santrallerinin toplam kurulu gücü 1.028,00 MW'dır. 2016 yılında Jeotermal Enerji Santralleri ile 4.213.526.000 kilovatsaat elektrik üretimi yapılmıştır.

Türkiye'de bulunan 172 rüzgar enerji santrallerinin toplam kurulu gücü 5.789,39 MW'dır. 2016 yılında rüzgar enerji santralleri ile 15.369.548.000 kilovatsaat elektrik üretimi yapılmıştır.

Dünyada ve Türkiye'de önemli bir doğal kaynak tüketim alanı olan yapı sektöründe, sürdürülebilirlik temelli ve doğa dostu binalar yapılmaya başlanmıştır. Kısaca yeşil bina veya çevre dostu bina olarak tanımlanan bu yapılarda; binanın yapım, onarım ve bakım süreçlerinde daha az doğal kaynak kullanımı amaçlanmaktadır (Görsel 58). Yeşil binaların yaygınlaşmaları durumunda, sınırsız ihtiyaçlara karşın sınırlı doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında önemli oranda etki yaratacaktır.



Görsel 58: *Çevre dostu olan yeşil binalar; doğal kaynakların sürdürülebilirliğine katkı sağlar.*

Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada konumunda olan ülkemiz su ürünleri açısından güçlü potansiyele sahiptir ancak bu kaynakların etkin ve sürdürülebilir şekilde kullanılması gerekmektedir. Ayrıca su ürünleri sektörü, gıda ve imalat sanayi, sağlık, çevre, turizm ve ulaştırma sektörleri ile doğrudan ve dolaylı ilişkisi nedeniyle ayrı bir ekonomik anlam taşımaktadır (Görsel 59). Günümüzün değişen ekonomik ve çevresel şartları dikkate alındığında su ürünleri sektörü, gıda güvenliği, beslenme problemlerinin çözümü ve dengeli beslenmedeki yeri açısından önemli bir sektördür.

Görsel 59: *Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemiz, doğal kaynaklar bakımından çok zengindir.*

Bilgi Kutusu

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü verilerine göre, Türkiye'nin tüketilebilir yer üstü ve yer altı su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m^3 olup, Türkiye kişi başına düşen ortalama 1600 m^3 ile su kıtlığı çeken bir ülkedir. 4 kişilik bir aile, musluğun gereksiz yere akmasına izin vermeyerek kısa duş alarak, bulaşıkları makinede yıkayarak, gereksiz yere sifon kullanmayarak yılda 140 ton su tasarrufu yapabilir.

Ekolojik ayak izimizi azaltmak adına yaptığımız her türlü davranış, sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Bireysel anlamda doğal besinler tüketmek, enerji israfından kaçınmak, doğayı kirleten ve zarar veren kimyasallardan uzak durmak, ormanları korumak, geri dönüşüm atıklarını ayırmak doğal kaynakların korunmasını sağlayacak davranışlara verilebilecek birkaç örnektir.

Temiz ve doğal bir çevrenin insanda olumlu psikolojik etkiler oluşturduğu bir gerçektir. Topluma sürdürebilirliğin anlamını ve amacını anlatan eğitim programları hazırlanmalıdır. Bu eğitimlerde hem bireye hem de sonraki nesillere sağlayacağı faydalar belirtilerek, çevre farkındalığı kazandırılmalıdır.

Türkiye'nin hem AB'ye üye olmak isteyen bir ülke olması hem de küresel çapta çevre korumaya yönelik artan bilinç, Türkiye'de de sürdürülebilirlik ve çevre korumaya yönelik çalışmalar yapılmasına neden olmuştur.

Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğin korunması üzerine geliştirilen çevresel politikaları esas itibariyle "Beş Yıllık Kalkınma Planlarında" belirlenmiştir. Ülkemizde çevre koruma ve doğal alanların tespiti, korunması ve yönetimi çeşitli bakanlıkların ortak çalışması ile yürütülmektedir.

Bilgi Kutusu

T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın yürüttüğü çalışmalarla, son 15 yılda vatandaşlara 162 milyon bedelsiz fidan dağıtımı yapmıştır.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı; ülkemiz refahı ve güvenli bir gelecek sağlamak için enerji kaynaklarını ve doğal kaynakları verimli ve çevreye duyarlı şekilde değerlendirerek planlamalar yapmaktadır.

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, tarımla ilgili tüm doğal kaynakların kullanımı, koordinasyonu ve gübrelerin kullanımını düzenlemektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının; mevzuat hazırlamak ve çevre ile ilgili düzenlemeleri yapmak, doğa koruma ile ilgili uluslararası sözleşmeler ve anlaşmaları düzenlemek, diğer kurum ve kuruluşların çevre koruma ile ilgili faaliyetlerinde koordinasyonu sağlamak ve kanununa aykırı uygulamalara gerekli müdahalelerde bulunmak gibi görevleri vardır. Atık su arıtma tesislerinin kurulması, katı atıkların depolanması ve yok edilmesi, çevreci ve doğa dostu teknolojilerin desteklenmesi Çevre ve Şehircilik Bakanlığının çalışmalarına örnek olarak verilebilir.

Türkiye'nin yaklaşık % 26'sını kaplayan ormanlar Orman ve Su işleri Bakanlığının sorumluluğundadır. Örneğin Konya'nın Karapınar ilçesi 1960'lı yıllarda şiddetli rüzgâr erozyonu nedeniyle çölleşme ve göç tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Konya-Karapınar havzasında zaman zaman yerleşim yerlerinde, mera ve tarım alanlarında şiddetli rüzgârın

sebep olduğu kum fırtınalarından korunması ve kurak iklim etkisi ile tahrip olan bitki örtüsünün yeniden canlandırılması gayesiyle Orman ve Su işleri Bakanlığı tarafından Karapınar Rüzgâr Erozyonu Önleme Projesi çalışmaları yapılmaktadır. 2010 ve 2011 yılı ilkbaharında yapılan çalışmalarla 57.500 adet fidan dikilmiştir (Görsel 60). 2012 yılı içerisinde sulama işlemlerine devam edilmiş proje alanı içinde kuruyan fidanların yerine tamamlama dikimleri yapılmıştır. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından projenin izleme ve değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Görsel 60: *Doğal kaynaklarımız olan ormanlar, erozyonu önler.*

3.2. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN YAŞAM İÇİN ÖNEMİ

Bir bölgedeki farklı tüm bitki, hayvan ve mikroorganizmalardan oluşan canlı türlerini kapsayan çeşitliliğe **biyolojik çeşitlilik** (biyoçeşitlilik) denir. Biyolojik çeşitlilik; ekosistem ile organizmalar arasındaki tür içi çeşitliliği, canlılar arasındaki farklılıkları ve birbirleriyle olan ilişkilerini ifade eder.

Biyolojik çeşitliliğin, ekosistem, tür ve gen çeşitliliği olmak üzere üç temel bileşeni bulunmaktadır. Biyolojik çeşitlilik belirli bir bölge veya alandaki bitki, hayvan veya diğer canlı türlerinin cansız çevreleri ile birlikte oluşturduğu yaşam sistemlerinin birbirinden farklı oluşunu, yani **ekosistem çeşitliliğini**, canlıların birbirinden farklı oluşunu, yani **tür çeşitliliğini**, aynı canlı grubundaki her bir bireyin diğerinden farklı oluşunu, yani **genetik çeşitliliği** ifade eder.

Yeryüzünün yalnızca belirli bölgelerinde yayılış gösteren (yaşam alanı belirli bir bölgeyle sınırlı) hayvan ve bitki türlerine **endemik tür** denir. Endemik türler, iklim değişmelerinde ve izolasyon koşullarında oluşur. Daha önce geniş alanlara yayılmış bir tür, iklim değişimi sonucu, ekolojik özelliklerine uygun belli bir yere çekilerek yaşamını sürdürür. Bir göl

ekosistemi, bir yarımada ya da bir dağ belli bir türün yaşadığı endemik bölgeyi oluşturabilir. Ankara keçisi, Toros kurbağası, Hopa engereği, Sivas kangalı, safran, Van ters lalesi ülkemizdeki endemik türlerimizden bazılarıdır (Görsel 61 ve 62). Endemik türler, ülkemizin biyolojik çeşitliliğine katkıda bulunurlar.

Görsel 61: *Sivas kangalı*

Görsel 62: *:Van ters lalesi*

Ülkemiz bitki ve hayvan türleri bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Ülkemiz sahip olduğu zengin biyolojik çeşitliliği ve endemik türleri ile Dünya üzerinde önemli bir konuma sahiptir.

Anadolu, kendi başına ayrı bir kıta olmamakla birlikte, bir kıtanın sahip olabileceği tüm ekosistem ve habitat özelliklerine tek başına sahiptir.

Anadolu'nun Dünya'daki birçok bölgeden daha fazla biyolojik zenginliğe sahip olmasının başlıca nedenleri şöyle sıralanabilir:

- Ülkemiz Asya ve Avrupa kıtaları arasında doğal bir köprü görevi görmektedir. Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının birbirine iyice yaklaştığı bir noktada yer aldığı için bu üç kıtayı birbirine bağlamaktadır.
- Türkiye'nin çok değişik iklim ve coğrafi yapıya sahip olması nedeniyle Anadolu'daki tür çeşitliliğinin başlıca etmenlerindendir. Çünkü bu topografik, ekolojik ve iklimsel farklılıklar, göç eden birçok hayvanın Anadolu'ya yerleşmesine ve hayvan varlığının zenginleşmesine neden olmuştur.
- Ülkemiz birçok türün, özellikle de kuş türlerinin göç yolları üzerinde bulunmaktadır. Bu nedenle göç eden kuşların bir bölümü, göçleri sırasında Anadolu topraklarında konaklamakta, üreme ve beslenme dönemini buralarda geçirmektedir.
- Bazı deniz hayvanları, özellikle deniz kaplumbağaları, Anadolu kıyı şeridindeki kumsal alanlara yumurta bırakmakta, bazıları ise kayalık alanlarda barınma olanağı bulabilmektedir (Görsel63).

Görsel 63: *Türkiye kumsalları deniz kaplumbağaları için en önemli yuvalama alanları arasındadır.*

- Dünya'daki buzullaşma olayları sırasında oluşan kitlesel göçlerde Anadolu, birçok canlı türü için sığınak bölge görevi yapmıştır. Bu durum günümüzde bazı türler için hâlâ geçerlidir.

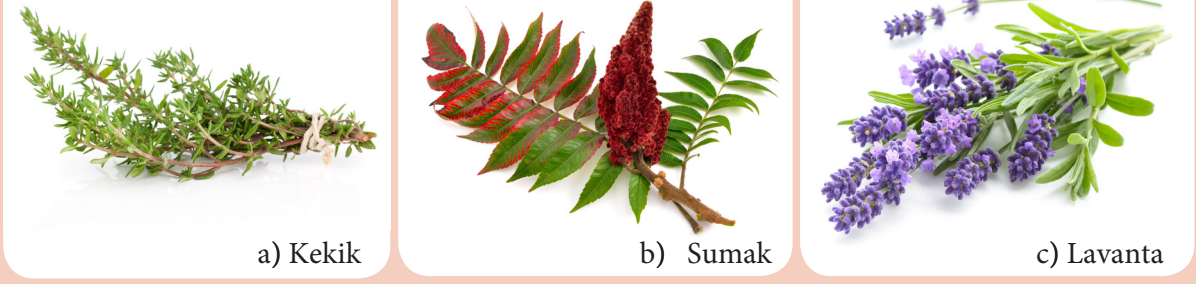
Biyoçeşitlilik tarih boyunca toplumların maddi, manevi, kültürel ve estetik olarak bağımlı olduğu birçok hizmeti sağlamıştır. Biyolojik çeşitliliğinin önemini üç ana başlıkta toplayabiliriz:

Ekonomik Değer

Ülkemiz sebze, meyve ve tarım ürünleri açısından verimli, elverişli ve çeşitliliği bol olduğundan bu durum ihracatı yapma olanağı sağlamaktadır. Ayrıca üç tarafının deniz olması sayesinde farklı türde deniz ürünlerinin tüketimi ve ihracatını mümkün kılmaktadır.

Birçok bitki türü, tıp ve eczacılıkta eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Ülkemiz tıp ve eczacılıkta kullanılan ve aromatik bitkiler yönünden zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Ükemizde yetişen tıbbi ilaç ve baharat yapımında kullanılmak üzere başka ülkelere satışı yapılan bazı bitkiler; adaçayı, anason, biberiye, çemen, çörek otu, defneyaprağı, kekik, kimyon, kişniş, rezene, sumak, gül, lavantadır (Görsel 64). Ayrıca süs bitkisi olarak ve peyzaj düzenlemelerinde kullanılan soğanlı bitkilerce de zengindir.

Kozmetik, parfüm, esans, baharat üretimi gibi alanlar için ülkemizde bulunan birçok bitki ihraç edilmektedir. Bunların yanında tarımsal zararlıların mücadelesinde de bazı bitkilerden elde edilen bitkisel kökenli ilaçlar kullanılmaktadır.



a) Kekik b) Sumak c) Lavanta

Görsel 64: *: Türkiye'de yetişen tıbbi ilaç ve baharat yapımında kullanılan bazı bitkiler. a) Kekik, b) Sumak, c) Lavanta*

Bilgi Kutusu

Gül yağı başta tabipler, sonra kadınlar için vazgeçemedikleri bir madde olarak bugüne dek gelmiştir. Tedavide gül, geleneksel tıp dünyasında ilaç olarak kullanılmıştır. Gül suyu, Gül macunu ve Gül yağı olarak işlenen gül, bu üç ayrı şekliyle baş ağrısı, ateşlenme, bayılma, mide ağrısı, göz kanlanması gibi rahatsızlıkları tedavi etmekte faydalı olduğu geleneksel tıp kitaplarında yazmaktadır.

Doğaya dayalı turizm, **ekoturizm** olarak adlandırılmaktadır. Ekoturizm son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Biyolojik çeşitlilik ve doğal güzellikler bakımından, dünyada eşsiz bir yere sahip olan ülkemiz, ekoturizmde büyük potansiyele sahiptir (Görsel 65). Ülkemizin sahip olduğu doğal güzellikler ve biyolojik zenginlikler yurt içi ve dışında yeterince tanıtılmalı ve ekoturizm geliştirilmelidir. Böylece ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.

Görsel 65: *Ülkemizde ekoturizm gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır.*

Kültürel Değer

Nüfusu gittikçe artan dünyamızda ülkelerin en büyük zenginliği biyolojik çeşitliliktir. Biyolojik çeşitliliğini koruyan ülkeler zamanla daha güçlü olacak ve dünya ekonomisini ellerinde tutacaktır. Küresel ve millî miras olan biyolojik çeşitliliği korumak her vatandaşın sorumluluğudur.

Doğa fiziksel ve ruhsal sağlığımıza önemli katkılar yapar. Doğal ortamlar pek çok yazar, şair ve ressama ilham kaynağı olmuştur (Görsel 66).

Görsel 66: *Doğa birçok sanat için ilham kaynağı oluşturur.*

Ekolojik Değer

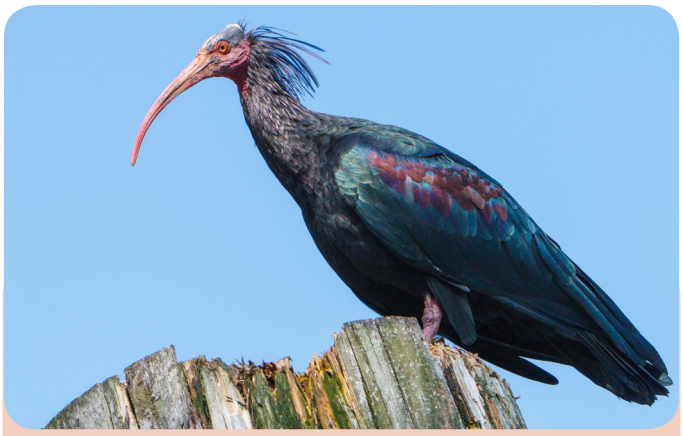
Biyolojik çeşitlilik ekosistemin işleyişinin temelini oluşturmaktadır. Doğada bulunan bütün canlılar biyolojik çeşitliliğe ve ekosistemlerin işleyişine katkıda bulunurlar. Hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar, mantarlar, hepsi aynı yeryüzünü paylaşan canlılardır.

Tüm bu canlılar birbirleriyle doğrudan veya dolaylı olarak etkileşim içindedirler. Bütün canlıların doğal ortamlarında ve sağlıklı bir şekilde yaşamaya hakkı vardır. Bu yüzden tüm canlıların doğal ekosistemine saygı göstermeli, yaşam alanlarına zarar vermemeliyiz. Doğaya verdiğimiz zararın, aslında kendimize verdiğimiz zarar olduğunu hiçbir zaman unutmamalıyız.

Bir ekosistemde, bölgede, ülkede veya dünyada yaşayan herhangi bir canlı türünün

yok olması o canlının neslinin tükenmesi yani biyolojik çeşitliliğin azalması, canlı türlerinin yok olması da biyolojik çeşitliliğin yok olması anlamına gelir.

Ülkemizde yaşayan Akdeniz foku, kelaynaklar, deniz kaplumbağaları, alageyik, boz ayı, kardelen çiçeği ve salep yapımında kullanılan orkideler nesli tükenmek üzere olan canlılardır (Görsel 67).



Görsel 67: *Nesli tükenmekte olan kelaynak kuşları koruma altına alınmıştır.*

3.3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

Doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, pek çok canlının yaşam alanını tehdit ettiğinden dünyadaki canlıların neredeyse üçte birini nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bırakmaktadır.

Biyolojik çeşitlilik tüm dünyanın ortak zenginliğidir. Biyolojik çeşitlilik dünyadaki her ülke için canlı doğal kaynak zenginliği olduğundan ekonomik kalkınma açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü ülke ekonomisi kaçınılmaz olarak doğal kaynaklara dayanmaktadır. İnsanlığın geleceği büyük ölçüde biyolojik çeşitliliğin korunmasına ve değerlendirilmesine bağlıdır. Bugünün ihtiyaçlarını karşılayarak gelecek kuşaklara da bu çeşitliliği aktarabilmek amacıyla biyolojik çeşitliliğin korunması gereklidir.

Bilgi Kutusu

Doğal varlıklar ve biyolojk çeşitlilik yaşamımızın süsü değil, vazgeçilmez bir parçasıdır.

Çiftçiler aşırı otlatmanın, ormanların arazi kazanmak amacıyla tahrip edilmesinin, biyolojik çeşitlilik açısından olumsuz etkileri konusunda bilinçlendirilmelidir. Kıyı habitatlarının tahrip edilmesi, kontrolsüz balıkçılık, kaçak avlanma engellenmelidir. Ayrıca türlerin korunması ve denetimi için mekanizmalar geliştirilmelidir.

İster bitki ister hayvan olsun canlıların nesillerinin koruma altına alınması için tabiat parklarının, doğal yaşam alanlarının oluşturulması, organik tarımın tercih edilmesi ve insanların bu konularda eğitilmesi gerekmektedir.

Sıra Sizde

Biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyokaçakçılığın önlenmesine sizin çözüm önerileriniz nelerdir? Bu konuyu ailenizle tartışınız.

Günümüzde biyolojik çeşitliliği tehdit eden en önemli problemlerden biri de biyokaçakçılıktır. Doğadan yabani canlıların ve onlara ait parçaların yetkili makamların izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkartılmasına biyokaçakçılık denir. Ülkemize, bitki ve hayvan örnekleri toplamak üzere gelen yabancılar kültür-turizm, iş ya da bilimsel

amaçlı toplantılara katılım gibi başka faaliyetlerle asıl amaçlarını gizlemekte ve elde ettikleri örnekleri çeşitli şekillerde yurt dışına kaçırmaktadırlar. Ülkemizden en çok kaçırılan canlılar; böcek, kelebek ve bitki tohumlarıdır.

Biyokaçakçılık vakasıyla karşılaşıldığında uygulanacak işlemler şunlardır:

- Doğadan bitki, hayvan, böcek, vb. materyal toplayanların araştırma izni olup olmadığı ve araştırma izninin materyal toplamayı içerip içermediği kontrol edilmelidir.
- Yabancı araştırmacıların yanında izin belgesi olan Türk araştırmacıların olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Kaçak olarak materyal toplanıyorsa cezai işlem uygulanması sağlanmalıdır.
- Toplanan materyale el konularak doğaya yeniden kazandırılması sağlanmalıdır.
- Cezai işlem uygulanmış olsa bile kaçak olarak materyal toplayanlar bu fiili tekrarlamaları olasılığına karşı ülkeden çıkarken aranmaları için İç İşleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü) ile Gümrük ve Ticaret Bakanlığı' na (http://www. gtb.gov. tr/formlar/onlineihbar.aspx web sayfasında bulunan online ihbar formu doldurularak veya ALO 136 ihbar hattını arayarak) ihbar edilmelidir.

Bilgi Kutusu

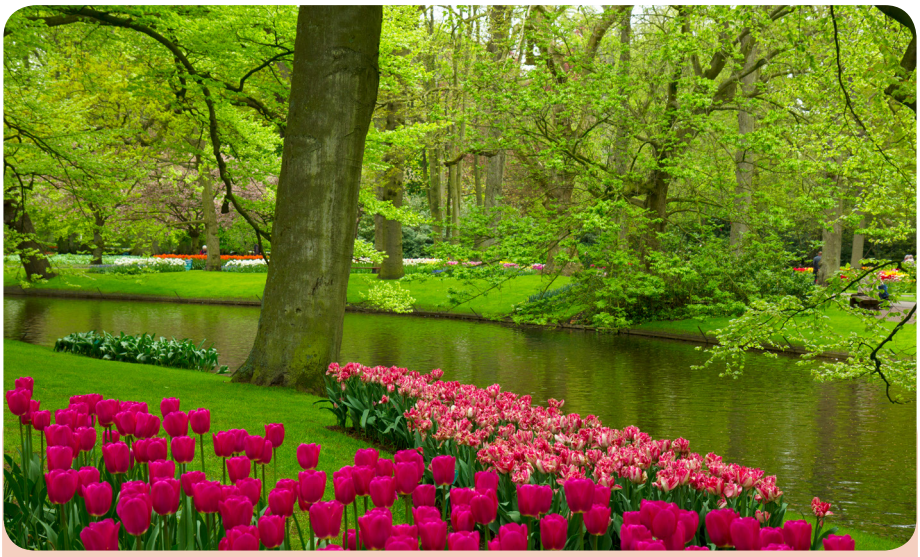
Biyokaçakçılık vakasında kimlik ve delil tespitinde kolluk kuvvetleri yetkilidir.

Soyu tükenmekte olan canlılar biyolojik çeşitlilik açısından yeri doldurulamayacak kayıplardır. Bu yüzden bu canlıların tespit edilerek koruma altına alınması büyük önem taşımaktadır. Biyolojik çeşitlilik kaybını kontrol altına almak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunları doğal koruma ve yapay koruma olarak ikiye ayırmak mümkündür.

Doğal koruma, canlıları kendi doğal yetişme alanlarında korumayı amaçlar. Millî parklar, tabiat parkları, tabiatı koruma alanları, yaban hayatı geliştirme sahaları, özel çevre koruma bölgeleri vb. yerler başlıca doğal koruma alanlarıdır. Ülkemizin çeşitli bölgelerinde doğal koruma alanları bulunmaktadır. Örneğin Kayseri'de bulunan "Sultan Sazlığı Millî Parkı" bir kısmı nesli tükenme tehlikesine düşmüş yaklaşık 300 kuş türü için beslenme, barınma ve kuluçka yeridir (Görsel 68).

Görsel 68: *Sultan Sazlığı Milli Parkı - Kayseri*

Yapay koruma ise canlıları doğal olarak yaşadıkları ortam dışında hazırlanmış özel alanlarda korumayı amaçlar. Botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, tohum ve gen bankası gibi yerler başlıca yapay koruma alanlarıdır (Görsel 69).



Görsel 69: *Botanik bahçeleri yapay koruma alanlarıdır.*

Gen bankalarında özel genlere sahip hücreler ve organizmalar da koruma altına alınır. Gen bankalarındaki örnekler nadir bitki ve hayvan türlerini tekrar yetiştirmek ya da genetik çeşitliliği artırmak için kullanılmaktadır (Görsel 70). Bu genlerden daha sonraki zamanlarda örneğin, bitki ve hayvanların yaşamını tehdit edecek salgın hastalık, açlık gibi durumlarda yararlanılır. Ülkemizde de 2010 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Ankara'nın Yenimahalle yerleşkesinde açılan ve yaklaşık 300.000 örnek kapasitesi ile dünyanın üçüncü büyük gen bankası olan Türkiye Tohum Gen Bankası' nda hem bitki hem bakteri hem de mantar gen kaynakları koruma altına alınmaktadır. Tohum gen bankaları, biyolojik çeşitliliğin korunmasını amaçlar.

Görsel 70: *Yapay korumanın en yaygın biçimlerinden birisi gen bankalarıdır.*

OKUMA PARÇASI

Selçuklu'nun Kelebekleri

Konya-Selçuklu Belediyesi Kelebek Vadisi ve Sille Göleti Mesire Alanı'nın kelebek türleri açısından zengin alanlar hâlinegelmesine ve bölgede ekoturizmin gelişmesine katkı sunmak amaçlı "Selçuklu'nun Kelebekleri" adlı proje hayata geçirilmiştir.

Selçuklu Belediyesi, Türkiye'nin ilk kelebek bahçesi olan "Kelebek Vadisi"'ni şehrin batı bölümünde kurmaktadır. Parkın kapalı bölümünde tropik kelebek türlerinin gözlenebileceği bir bölüm bulunmaktadır. Ayrıca park alanı içerisinde açık alanlar da yer almaktadır. Belediyenin yönetimindeki bir diğer alan da Konya şehrinin batısında bulunan Sille Göleti Mesire Alanı'dır. Belediyenin bu alanlardaki hedeflerinden bir tanesi Kelebek Vadisi'nin açık alanında ve Sille Mesire Alanı'nda, yerli ve yabancı turistlerin Türkiye'nin kelebeklerini kendi doğal ortamlarında gözlemleyebilecekleri alanlar oluşturmaktır.

Proje kapsamında Konya'nın batısında bulunan, Selçuklu Belediyesi sınırları içindeki 400.000 hektarlık bu doğal alandaki kelebek türleri, bu kelebeklerin besin bitkileri ve kullandıkları habitat tipleriyle ilgili detaylı bir araştırma Doğa Koruma Merkezi ve Erciyes Üniversitesi uzmanları tarafından hayata geçirilmiştir.

Ayrıca Kelebek Vadisi'ni çevreleyen doğal alanlardan parka gelebilecek kelebek türleri ve bu türlerin konukçul ve nektar bitkileri belirlenmiş, kelebek türlerine yönelik ne tip habitat iyileştirmesi çalışmalarının yapılması gerektiğine dair önerilerde bulunulmuştur.

http://www.dkm.org.tr/Projeler/16/selcuklu'nun-kelebekleri (erişim tarihi: 22/03/2018)
Düzenlenmiştir.

3. BÖLÜM DEĞERLENDİRME SORULARI

1. **Biyolojik çeşitliliğin insana ve bir ülkeye sağlayacağı katkılar nelerdir?**

.....
.....
.....
.....

2. **Türkiyenin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olmasını sağlayan faktörleri yazınız.**

.....
.....
.....
.....

3. **Doğayı koruma altına alan biyolojik önlemler nelerdir?**

.....
.....
.....
.....

4. **Doğal koruma alanlarının amacı nedir?**

.....
.....
.....
.....

5. **Yapay koruma alanları nedir? Örnek veriniz.**

.....
.....
.....
.....

6. **Gen bankalarının kuruluş amacı nedir?**

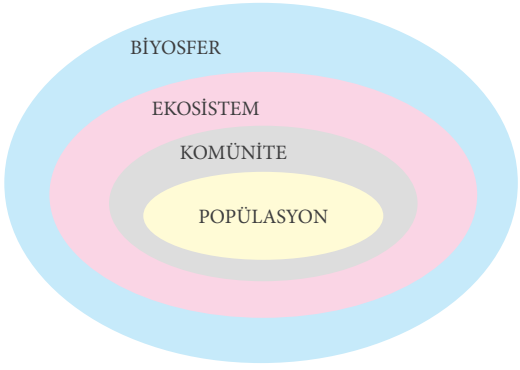
.....
.....
.....
.....

ÖZET

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

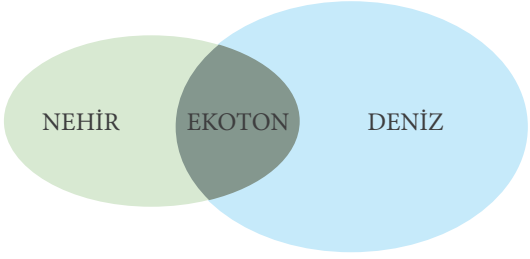
1.1. EKOSISTEMİN CANSIZ VE CANLI BİLEŞENLERİ

Ekolojik düzen içerisinde canlıların organizasyon düzeyi vardır. Bunlardan küçük birim popülasyon, en büyük birim ise biyosferdir. Belirli bir alanda yaşayan aynı tür canlıların oluşturduğu topluluğa popülasyon denir. Aynı bölgede yaşayan ve birbirleriyle etkileşim hâlinde bulunan popülasyonların bulunduğu topluluğa komünite denir.



Belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle devamlı etkileşim hâlinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bütüne ekosistem denir. Yeryüzünde kara ve su ekosistemi olmak üzere iki temel ekosistem bulunur. Ekosistemlerin birleşmesiyle yeryüzünün doğal ortamı oluşmaktadır. Canlıların yeryüzünde yaşadığı alana biyosfer denir.

Komşu ekosistemlerin kesişme bölgelerine ekoton denir. Ekoton bir geçiş bölgesidir. Ekotonda tür çeşitliliği çok fazladır.
Bir canlı türünün doğal olarak yaşayıp üreyebildiği, yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebildiği yaşam alanına habitat denir. Buna kısaca canlının doğadaki adresi denebilir.



Bir canlının bulunduğu ortam içerisinde sahip olduğu veya yapmak zorunda olduğu bütün görev ve sorumluluklara **ekolojik niş** denir. Bir canlının beslenmesi, korunması, saklanması, üremesi, diğer canlılarla ilişki içinde olması vb. gibi yapması gereken bütün faaliyetler ekolojik niş içerisinde yer alır.

Biyolojinin alt bilim dalı olan ekoloji bir ekosistemdeki canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle ilişkilerini inceler. Her ekosistem cansız ve canlı öğelerden oluşur.

1.1.1. Ekosistemin Cansız Bileşenleri (Abiyotik Faktörler)

Cansız faktörler, belirli bir çevrede hangi türlerin yaşayabileceğini belirler.
Işık, iklim, sıcaklık, su, pH, toprak ve mineraller vb. elemanlar abiyotik faktörlerdendir.

Işık
Fotosentez yapan canlılar güneş enerjisini kullanarak organik besin sentezi yaparlar. Bu bitkileri tüketerek beslenen canlılar da dolaylı olarak güneş enerjisini kullanmış olurlar.

Sıcaklık
Sıcaklık, canlıların bünyesinde bulunan enzimlerin çalışmasını etkiler. Enzimlerin yapısı yüksek sıcaklıkta bozulur, düşük sıcaklıkta ise enzimler yetersiz çalışır veya hiç çalışmazlar.

Su ve pH
Canlıların vücudunda birçok metabolik olay su varlığında gerçekleşir. Tüm hücrelerde gerçekleşen enzimatik tepkimeler için su miktarının belli bir değerde olması gerekir. Bitkilerin fotosentez ile besin üretebilmek için suya ihtiyaçları vardır.

Canlıların iç ortamlarındaki küçük pH değişimleri metabolik faaliyetler üzerinde büyük değişimlere yol açar.

Toprak ve Mineraller
Tüm canlıların yaşamlarının devam etmesi doğrudan ya da dolaylı olarak toprağa bağlıdır.

Toprakta bulunan mineraller, canlılar için hayati önem taşır. Bu minerallerden en çok ihtiyaç duyulan karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O) ve azot (N)'tur. Topraktaki minarel maddelerin eksikliği tüm canlıları olumsuz etkiler. Bitkilerin büyümesini, toprakta en az bulunan mineral madde sınırlar. Buna minimum kuralı denir.

İklim
Belli bir bölgede uzun süren hava koşullarının ortalama durumuna iklim denir. İklimin oluşumunda ekosistemin dört cansız bileşeni olan sıcaklık, ışık, rüzgâr ve suyun önemli etkisi vardır.

1.1.2. Ekosistemin Canlı Bileşenleri (Biyotik Faktörler)
Bir ekosistemde birbirleriyle ilişki içerisinde olan canlılar biyotik faktörleri ifade eder. Biyotik faktörler üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar olmak üzere üçe ayrılır.

Üreticiler
İnorganik maddelerden organik maddeleri sentezleyerek kendi besinlerini yapan canlılara üretici (ototrof) denir. Üretici canlılar, besin üretirken güneş enerjisini kullanıyor ise fotosentetik, kimyasal enerjiyi kullanıyor ise kemosentetik canlılar olarak adlandırılır.

Tüketiciler
Kendi besinini kendisi üretemeyen, ihtiyaç duydukları besinleri dışarıdan hazır almak zorunda olan canlılara tüketici (heterotrof) denir. Doğrudan üretici canlılarla beslenen tüketicilere, birincil tüketici, birincil tüketicilerle beslenenlere ikincil tüketici, ikincil tüketicilerle beslenen canlılara ise üçüncül tüketici denir.

Ayrıştırıcılar
Ayrıştırıcılar, doğadaki ölü organizmaları, dökülmüş yaprakları, dışkıları ve diğer organik maddeleri hücre dışı sindirim yoluyla sindirerek besin ve enerji ihtiyaçlarını karşılayan canlı grubuna ayrıştırıcılar (saprofitler) denir. Mantarlar ve bazı bakteriler bu gruba örnektir.

1.2. CANLILARDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ

Canlılar beslenme şekillerine göre ototrof ve heterotrof olmak üzere iki farklı grupta incelenir.

1.2.1. Ototrof Beslenme

Karbon kaynağı olarak havadaki karbondioksiti ve topraktaki inorganik maddeleri kullanarak kendi besinini üretebilen canlılardır. Bu canlıların besin üretirken kullandığı enerji türü fotoototrof ve kemoototrof olmak üzere ikiye ayrılır.

Karbondioksit ve su moleküllerinden ışık enerjisi ile oksijen ve besin oluşturulmasına fotosentez adı verilir. Yeşil bitkiler, mavi-yeşil algler, bazı bakteriler, öglena bu gruba örnek verilebilir.

Kimyasal bağ enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik besin sentezlenmesine kemosentez denir. Nitrat, demir, kükürt bakterileri kemosentez yoluyla beslenen canlılara örnektir.

1.2.2. Heterotrof Beslenme

Kendi besinini kendi üretemeyen, besinlerini hazır olarak alan canlılardır. Besinlerini katı parçalar hâlinde alan hayvanların beslenme tipine holozoik beslenme denir. Bu canlılar iyi gelişmiş bir sindirim sistemine sahiptir. Holozoik canlılar; otçul, etçil, hem etçil hem otçul beslenen olmak üzere üç grupta incelenir. Otçul (herbivor) direkt olarak bitkilerle beslenen canlılardır. Koyun, keçi, inek, tavşan, geyik, fil, zürafa, zebra, eşek otçul beslenen hayvanlardır. Etçil (karnivor) canlılar besin ihtiyacını otçul canlıları yiyerek karşılayan canlılardır. Aslan, kaplan, sırtlan, köpek balığı, çıyan, ayı, kurt, leopar ve jaguar etçil beslenen hayvanlardır. Hem etçil hem otçul (omnivor) hepçil olarak da adlandırılan bu canlılar, besin ihtiyacını hem bitkisel hem de hayvansal besinlerle karşılarlar. İnsan, maymun, tavuk, karınca hem etçil hem otçul beslenen canlılardır.

Heterotrof beslenen canlı türlerinden bir diğeri de ayrıştırıcılardır. Bazı bakteriler ve mantarlar bu gruba örnek verilebilir. Saprofit olarak da adlandırılan ayrıştırıcılar, ölü ve canlı atıklarını hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle sindirirler.

1.3. EKOSİSTEMDEKİ MADDE ve ENERJİ AKIŞI

Ekosistemde canlılar birbirine birçok yönden bağımlıdırlar. Bu durum enerjinin ve maddelerin canlılar arasında kademeli olarak dolaşımını sağlar.

Canlıların birbirlerini tüketmelerine göre sıralanması ve kimyasal enerjinin üreticilerden en üst basamakta bulunan tüketicilere doğru aktarılmasına besin zinciri denir. Besin ağında canlıların enerji aktarımına bağlı beslenme ilişkilerini gösteren basamak trofik düzey olarak isimlendirilir. Üreticiler birincil trofik düzeyde, üreticilerle beslenen canlılar ikincil trofik düzeyde, otçul canlılarla beslenen karnivor canlılar üçüncül trofik düzeyde yer alır. Besin ağında bulunan canlıların beslenme ilişkilerini gösteren trofik düzeylerin sıralanması ile besin piramidi oluşturulur. Ayrıştırıcı olan canlılar her trofik düzeyde bulunurlar.

Besin piramidinin her basamağındaki canlıların toplam ağırlığına biokütle (biyomas) denir. Besin piramidinde üreticiden son tüketicilere doğru gidildikçe toplam biokütlede azalma görülür.

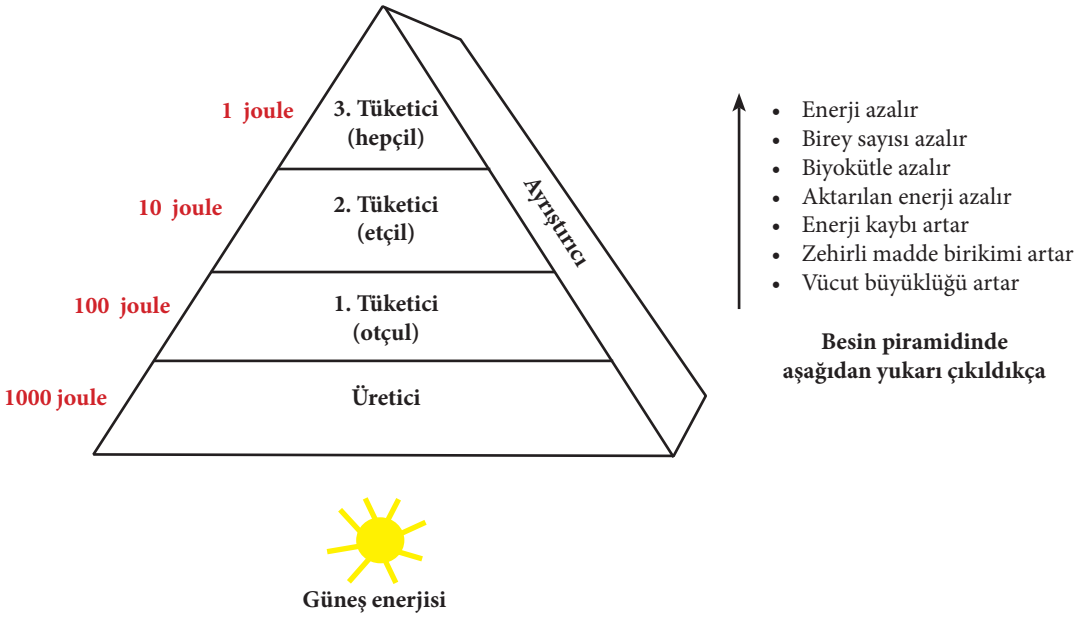
Doğadaki hayvan türlerinin çoğu birden çok besini kullanabilir veya birden fazla hayvan aynı organizma ile besleniyor olabilir. Doğadaki bu karmaşık birbiriyle iç içe geçmiş çok sayıda besin zinciri vardır. Bunlar hep birlikte bir ekosistemin besin ağını oluşturur.

Ekosistemdeki Enerji Akışı

Canlılar arasında enerji akışı besin zincirleriyle gerçekleşir. Güneşten gelen enerji, üreticiler, otçul tüketiciler, etçil tüketiciler ve ayrıştırıcılara doğru giden tek yönlü olan bir enerji akışıdır. Canlılar tarafından kullanılan enerjinin bir kısmı çevreye ısı olarak yayılır.

Canlılarda enerji büyüme, gelişme, üreme ve günlük aktiviteleri için kullanılır. Her trofik düzeyde alınan enerjinin %90'ı canlının yaşamsal olaylarında kullanılırken, % 10'u sonraki trofik düzeye aktarılır. Bu duruma % 10 yasası denir.

Doğa için kirletici, zehirli özelliğe sahip maddeler mikroorganizmaların etkisiyle fiziksel ve kimyasal işlemeler sonucu zararsız ya da az zararlı hâle dönüşür ancak siyanür ve ağır metal gibi maddeler zararsız hâle dönüştürülemez. Zararsız hâle getirilemeyen kirleticiler besin zincirindeki her trofik düzeyde gittikçe artar ve zararlı bir konsantrasyon düzeyine ulaşabilir. Bu olaya biyolojik birikim denir.



1.4. MADDE DÖNGÜLERİ

Doğada bulunan bazı elementler canlıların yaşamı için önemlidir. Ekosistemde var olan tüm kimyasal elementler çevre ve canlılar arasında döngü halindedir. Madde döngülerinden en önemli olanları azot, karbon ve su döngüleridir.

Azot Döngüsü

Atmosferde gaz halinde bulunan azot bitkiler ve hayvanlar tarafından kullanılamaz. Toprakta ya da bazı bitki gruplarının köklerindeki yumrularda yaşayan azot bağlayan bakteriler, azot gazını amonyağa dönüştürür. Topraktaki amonyak nitrifikasyon bakterileri tarafından önce nitrite, sonra da nitrata dönüştürülür. Bu olaya nitrifikasyon denir. Nitrat bitkiler tarafından emilir ve protein gibi önemli moleküllerin üretiminde kullanılır. Böylece azot, besin zincirine girer. Azot, bitkiler ve hayvanlar atık ürettiklerinde ya da öldüklerinde, ayrışma işlemiyle amonyak formunda tekrar toprağa döner. Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de nitrit ya da nitratı yeniden azot gazına dönüştürür. Bu olaya denitrifikasyon denir. Böylece azot tekrar atmosfere karışır.

Karbon Döngüsü

Karbonun en önemli kaynağı atmosferde bulunan karbondioksittir. Karbondioksit üreticiler tarafından fotosentez ve kemosentez reaksiyonları sonucu glikoza dönüştürülür. Besin zinciri yoluyla da diğer canlılara aktarılır. Canlıların atıkları ve ölüleri toprağa geçtikten sonra ayrıştırıcılar bu organik maddeleri parçalayarak atmosfere karbondioksit verirler.

Karbondioksit, solunum, yağış ve organik atıkların parçalanması sonucu tekrar atmosfere kazandırılır. Bu yolla havadaki CO_2 dengesi sağlanmış olur.

Su Döngüsü
Yeryüzündeki su kaynaklarını okyanuslar, denizler, göller ve yer altı suları oluşturur. Suyun okyanus ve denizlerden atmosfere, atmosferden yeryüzüne ve yeniden deniz ve okyanuslara ulaşması şeklindeki genel turuna su döngüsü denir. Su döngüsü, yağış, buharlaşma, yer üstü ve yer altı akışları olmak üzere üç temel aşamayı içerir.

2. Bölüm
GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

2.1. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARININ SEBEPLERİ VE OLASI SONUÇLARI
İnsanı ve diğer canlı varlıkları doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etmenlerin tümüne çevre denir.

Çevrenin canlı öğelerinin hayati aktivitelerini olumsuz yönde etkileyen, cansız ögelerin üzerinde ise yapısal zararlar meydana getiren ve niteliklerini bozan yabancı maddelerin hava, su ve toprağa yoğun bir şekilde karışması olayına çevre kirliliği denir. Çevre kirliliği çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çevre sorunları, insanların yaşadıkları yaşam ortamının doğal yapısını tahrip etmektedir.

Güncel çevre sorunlarının en önemlileri biyolojik çeşitliliğin azalması, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği, radyoaktif kirlilik, ses kirliliği, asit yağmurları, küresel iklim değişikliği, erozyon, doğal hayat alanlarının tahribi ve orman yangınları şeklinde sıralanabilir.

Biyolojik Çeşitliliğin Azalması
Bir bölgedeki bitki ve hayvan türlerinin ve çeşitlerinin sayıca zenginliğine biyolojik çeşitlilik denir. Ülkemiz biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Bir ekosistemde, bölgede, ülkede veya dünyada yaşayan herhangi bir canlı türünün yok olması o canlının neslinin tükenmesi yani biyolojik çeşitliliğin azalması, canlı türlerinin yok olması da biyolojik çeşitliliğin yok olması anlamına gelir.

Hava Kirliliği
Atmosferde toz, duman, gaz, koku ve saf olmayan su buharı şeklinde bulunabilecek kirleticilerin, insanlar ve canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyecek ve maddi zararlar meydana getirecek miktarlara yükselmesine hava kirliliği denir.

Su Kirliliği
Canlıların yaşamını sürdürebilmesi için temiz su gerekmektedir. Göl, nehir, okyanus, deniz ve yer altı suları gibi su barındıran havzalarda görülen kirliliğe su kirliliği denir.

Toprak Kirliliği
Toprak birçok canlı için yaşam alanı oluşturmaktadır. Katı, sıvı, radyoaktif atık ve kirleticiler tarafından toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına toprak kirliliği denir.

Radyoaktif Kirlilik
Radyoaktivite, bazı maddelerin atomlarının bozunarak parçacık veya enerji yaymasıdır. Katı, sıvı veya gazların (insan vücudu dâhil) içinde veya varlığının bulunması amaçlanmayan yerlerde radyoaktif maddelerin bulunması ya da bu duruma sebebiyet veren sürece radyoaktif kirlilik denir.

Radyoaktif maddeler yaymış oldukları elektronla hava, su, toprak ve bitkilere zarar verir. Radyoaktif maddeler besin zinciri ile bitkiler, hayvanlar, insanlar ve diğer canlılara kadar taşınır. Radyoaktif maddelere yoğun bir şekilde maruz kalmak DNA yapısında bozulmalara, mutasyonlara ve kanser oluşumuna sebep olabilir. Özellikle gebe kadınların bebeklerinin sağlığı için radyoaktif alanlara girmesi tehlikeli ve yasaktır.

Ses Kirliliği
Düzensiz ve şiddeti yüksek, kulağa hoş gelmeyen seslere gürültü veya ses kirliliği denir. Gürültü insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkilemekte, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozmakta, iş verimini azaltmaktadır.

Asit Yağmurları
Endüstri, enerji ve fosil yakıt tüketimi gibi faaliyetlerin bir neticesi olarak atmosfere kükürt dioksit, azot dioksit ve karbondioksit gazları yayılır. Bu gazlar kimyasal dönüşümlerden geçtikten sonra bulutlardaki su damlacıkları tarafından emilir. Daha sonra bu damlacıklar yeryüzüne yağmur, kar gibi yollarla düşerler. Asidik kimyasal maddelerin yağmur, kar, sis, çiy veya kuru parçacıklar hâlinde yeryüzüne düşmesine asit yağmuru denir. Normal koşullar altında oluşan yağmurların pH değeri 5.6'dır.

Küresel İklim Değişikliği
Yeryüzüne ulaşan güneş ışınlarının neredeyse yarıya yakını yeryüzünden yansır. Atmosfer, sera gazı olarak da nitelendirilen karbondioksit, metan, su buharı, ozon, azot oksit vb. gazlar sayesinde yeryüzünden yansıyan güneş ışınlarının bir kısmını tekrar yeryüzüne gönderir. Bu sayede yeryüzündeki ortalama sıcaklık, birçok canlının hayatını sürdürmesine imkân verecek bir ısı düzeyini, 15°C'yi yakalar. Sera gazları olmasaydı, yeryüzünün ortalama sıcaklığı -18°C civarında olurdu. Sera gazlarının bu doğal etkisine sera gazı etkisi denir.

Atmosfere salınan gazların neden olduğu sera etkisi neticesinde, Dünya üzerinde yıl boyunca kara, deniz ve havada ölçülen ortalama sıcaklıklarda görülen artışa küresel ısınma denir. Bu dünyanın ortalama sıcaklık değerlerindeki iklim değişikliğine yol açabilecek artışı ifade eder. Küresel iklim değişikliği ise belirli bölgedeki mevsimlik sıcaklık, yağış ve nem değerlerindeki değişimleri ifade etmektedir.

İklim değişikliğin sonucunda, dünyanın 2 °C eşiğinin üzerindeki bir sıcaklık artışına maruz kalması hâlinde dünya ekonomisinde ve daha da önemlisi insani kalkınmada geniş çaplı gerilemelerin olacağı düşünülmektedir.

Erozyon

Toprağın akarsular, sel suları ve rüzgârlar gibi dış kuvvetlerin etkisiyle aşındırılıp başka bir yere taşınması ve sürüklenmesi olayına erozyon (aşınım) denir. Erozyon çeşitlerinden olan su erozyonu en etkili erozyondur. Bu erozyonda yağmur damlalarının aşındırmasının yanında yüzey akışa geçen sularında önemli bir etkisi vardır. Diğer bir erozyon çeşidi olan rüzgâr erozyonu ise rüzgârın etkisiyle gerçekleşen aşınım ve taşınım olayıdır. Erozyon sebebiyle toprağın verimliliği azalmakta, besin maddeleri yok olmakta, sular kirlenmekte, ürünlerde verim ve kalite düşmektedir.

Erozyonun başlıca nedeni, toprağı koruyan bitki örtüsünün yok olmasıdır. Erozyondan korunmanın en etkili yolu mevcut bitki örtüsünü korumak, çıplak arazileri ağaçlandırmaktır.

Bunun dışında alınabilecek basit önlemlerden bazıları şunlardır: Tarla açma gibi nedenlerle ormanlar tahrip edilmemeli, barajların ve göllerin su toplama alanları ağaçlandırılmalı, araziler eğim doğrultusunda değil, eğime dik olarak sürülmeli ve ekilmelidir. Rüzgârların etkili olduğu alanlara rüzgârın hızını kesecek engeller yapılmalıdır. Ürünler hasat edildikten sonra anız örtüsü yakılmamalıdır. Akarsu yatakları ıslah edilmelidir. Erozyonla mücadele ile ilgili olarak halk eğitilmelidir.

Doğal Hayat Alanlarının Tahribi

Ekosistemler doğal yaşam alanlarını oluşturmaktadır. Doğal ortamlarında yaşayan canlılar yaban hayatını oluştururlar ancak doğal hayat artan insan nüfusu, tarım, ormancılık, madencilik, kaçak avlanma, sanayileşme, çevre kirliliği, asit yağmurları, sera etkisi, küresel iklim değişikliği, erozyon gibi insan faaliyetlerinin sonucu tahrip olmaktadır. Dünyada insanların yaşam hakkı olduğu kadar diğer tüm canlıların da yaşam hakkı olduğu unutulmamalıdır.

Orman Yangınları
Orman yangınları, yüzlerce yılda yetişen ağaçların yok olmasına, atmosferdeki oksijen ve karbondioksit dengesinin bozulmasına, birçok canlının doğal yaşam alanının ortadan kalkmasına, topraktaki organik maddelerin yitirilerek toprağın fakirleşmesine, küresel ısınmaya ve erozyona neden olur. İnsan kaynaklı oluşan yangınlar doğal sebepli yangınlardan çok fazladır. İnsanların yol açtığı yangınlar kasıt ve ihmal sonucu çıkmaktadır. Yangın ihbarları 177 nolu numarayı arayarak ücretsiz olarak yapılabilmektedir.

2.2. İNSANIN ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKMASINDAKİ ROLÜ

Aşırı nüfus, sanayileşme ve hızlı kentleşmeyle artan doğal kaynak tüketimi, ülkelerin gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın dünyanın hemen her yerinde çevre sorununu ortaya çıkarmış ve insanlığı tehdit eder bir boyut kazanmıştır. Çevre sorunu tüm dünyanın hem ortak sorunu hem de ortak sorumluluğudur.

İnsanların doğaya etkisini ölçmenin birçok yöntemi vardır. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanları ekolojik ayak izi, karbon ayak izi ve su ayak izidir.

Ekolojik Ayak İzi
Ekolojik ayak izi dünya nüfusunun ekosistemden ne kadar kaynak talep ettiğini ve ne kadar geri kazandırması gerektiğini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Yaşarken ne kadar doğal kaynak tükettiğimizi ve bu kaynakların doğa tarafından bize sunulması için gerekli olan doğal alanı rakam olarak ortaya koyar.

Karbon Ayak İzi
Karbon ayak izi, birim karbondioksit cinsinden ölçülen, üretilen sera gazı miktarı açısından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın ölçüsüdür. Karbon ayak izi bütün karbon emisyonlarının toplamı olarak ifade edilebilir.

Su Ayak İzi
Su ayak izi tatlı su kullanımının bir göstergesidir. Su ayak izinin mavi, yeşil ve gri olmak üzere üç bileşeni vardır. Mavi su ayak izi, bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yeraltı su kaynaklarının toplam hacmidir. Yeşil su ayak izi, bir malın toplamında kullanılan toplam yağmur suyudur. Gri su ayak izi, ürün üretiminde yol açtığı tatlı su kirliliğinin derecesini gösterir.

2.3. ÇEVRE KİRLİLİĞİNİN ÖNLENMESİ

Çevre kirliliğini azaltmaya yönelik alınabilecek bazı önlemler şunlardır:

- Evimizde ve iş yerimizde su, kâğıt ve elektrik tüketimini bilinçli olarak yapmalı, bu konuda çevremizi uyarmalıyız.

- Balkonumuzu ve bahçemizi yeşillendirmeli, yeşil alanların artması için ağaç dikmeli, ormanların tahribatını önlemeliyiz.
- Evlerimizde ısı yalıtımı yaptırmalı, güneş enerjisi veya doğalgaz enerjisini tercih etmeliyiz.
- Otomobil egzozlarının verdiği zararlı etkiyi azaltmak için mümkün olduğunca toplu taşıma araçlarını kullanmaya özen göstermeliyiz.
- Plastik tabak, bardak gibi eşyaların yerine karton olanları tercih etmeliyiz.
- Alışverişlerde gereksiz yere plastik poşet harcamamaya dikkat etmeli, file ve bez torba kullanmalı veya plastik poşetleri yeniden kullanmalıyız.
- Evimizde kâğıt havlu yerine bez havlu kullanmalıyız.
- Çöplerimizi kesinlikle çevreye atmamalı, cam, plastik ve kâğıt gibi atık maddelerin geri dönüşümünü sağlayarak doğaya katkıda bulunmalıyız.

Geri Dönüşüm

Geri dönüşüm ile cam, kâğıt, alüminyum, plastik, pil, motor yağı gibi maddeler geri dönüştürülerek tekrar kullanılabilir hâle gelir ve bu da ülke ekonomisinde önemli bir rol oynar. Geri dönüşümün amacı; kaynakların tükenmesini önlemek ve atık çöp miktarını azaltarak çevre kirliliğini önlemektir.

Çevre kirliliğinin önlenmesinde biyolojinin alt bilim dalı olan ekoloji; hukuk, ekonomi, sosyoloji gibi birçok disiplin ile yakından ilişkilidir.

Mühendisler, fosil yakıtlar yerine daha ekonomik ve çevreye duyarlı alternatif enerji kaynakları elde etme yönünde önemli çalışmalar yapmaktadır. Son yıllarda biyoyakıtlar önemli bir alternatif enerji kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Biyoyakıt, biyolojik (bitkisel ya da hayvansal) kaynaklardan elde edilen bir yakıttır. Çevre kirliliği ve önlenmesi de ekonomi biliminin çalışma alanına girmektedir. Toplumu ve doğal çevreyi bir arada ele alan çevre sosyolojisi, çevre sorunlarının toplumsal boyutlarını incelemektedir. Son dönemde çevre sorunlarıyla mücadelede çevre hukuku önem kazanmıştır. Çevre ve doğa, ülkemizde ve dünyada bazı hukuki kurallar ve yaptırımlar uygulanarak korunmaya çalışılmaktadır.

3. Bölüm
DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

3.1. DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Doğal çevredeki şartlara bağlı olarak oluşan, oluşum aşamasında insanların etkili olmadığı tüm zenginliklere doğal kaynak denir. Hava, su, toprak, güneş, bitki örtüsü, hayvanlar ve madenler Dünya'nın doğal kaynaklarını oluşturur.

Havaya ve çevreye zarar veren fosil yakıtlar yerine güneş, rüzgâr,jeotermal, biyogaz, hidroelektrik enerjisi gibi temiz ve doğa dostu enerji elde etme yöntemlerinin arttırılması doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir.
Sürdürülebilirlik; biyolojik sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanması ve daimi olabilme yeteneğini korumasıdır. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların kullanımında ve kalkınmada dengeli bir planlamayı hedeflemektedir.

Ekolojik ayak izimizi azaltmak adına yaptığımız her türlü davranış, sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Bireysel anlamda doğal besinler tüketmek, enerji israfından kaçınmak, doğayı kirleten ve zarar veren kimyasallardan uzak durmak, ormanları korumak, geri dönüşüm atıklarını ayırmak doğal kaynakların korunmasını sağlayacak davranışlara verilebilecek birkaç örnektir.

3.2. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN YAŞAM İÇİN ÖNEMİ

Bir bölgedeki farklı tüm bitki, hayvan ve mikroorganizmalardan oluşan canlı türlerini kapsayan çeşitliliğe biyolojik çeşitlilik (biyoçeşitlilik) denir. Biyolojik çeşitliliğin, ekosistem, tür ve gen çeşitliliği olmak üzere üç temel bileşeni bulunmaktadır. Biyolojik çeşitlilik belirli bir bölge veya alandaki bitki, hayvan veya diğer canlı türlerinin cansız çevreleri ile birlikte oluşturduğu yaşam sistemlerinin birbirinden farklı oluşunu, yani ekosistem çeşitliliğini, canlıların birbirinden farklı oluşunu, yani tür çeşitliliğini, aynı canlı grubundaki her bir bireyin diğerinden farklı oluşunu, yani genetik çeşitliliği ifade eder.

Yeryüzünün yalnızca belirli bölgelerinde yayılış gösteren (yaşam alanı belirli bir bölgeyle sınırlı) hayvan ve bitki türlerine endemik tür denir. Endemik türler, iklim değişmelerinde ve izolasyon koşullarında oluşur.

Anadolu'nun Dünya'daki birçok bölgeden daha fazla biyolojik zenginliğe sahip olmasının nedenlerinden bazıları şunlardır:

- İklim farklılıkları (karasal iklim, karadeniz iklimi ve Akdeniz iklimi),
- Büyük yükseklik farkları (deniz seviyesi-5000 m),
- Jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilik,
- Zengin su kaynakları (deniz, göl ve akarsu),
- Çok çeşitli habitat tipleri ve üç coğrafik bölgenin buluştuğu yerde olması,
- Anadolu'nun doğusu ve batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması.

Biyolojik çeşitliliğinin önemini ekonomik değer, kültürel değer ve ekolojik değer olmak üzere üç ana başlıkta toplayabilir. Ülke ekonomisine katkı sağlayacak tarım, hayvancılık, ekoturizmi ekonomik değere örnek verilebilir. Nüfusu gittikçe artan dünyamızda ülkelerin en büyük zenginliği biyolojik çeşitliliktir. Biyolojik çeşitlilik milli, kültürel ve küresel miras olarak kabul edilmektedir.

Bir ekosistemde, bölgede, ülkede veya dünyada yaşayan herhangi bir canlı türünün yok olması o canlının neslinin tükenmesi yani biyolojik çeşitliliğin azalması, canlı türlerinin yok olması biyolojik çeşitliliğin yok olması anlamına gelir.

3.3. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

Bugünün ihtiyaçlarını karşılayarak gelecek kuşaklara da bu çeşitliliği aktarabilmek amacıyla biyolojik çeşitliliğin korunması gereklidir.

Çiftçiler aşırı otlatmanın, ormanların arazi kazanmak amacıyla tahrip edilmesinin, biyolojik çeşitlilik açısından olumsuz etkileri konusunda bilinçlendirilmelidir. Kıyı habitatlarının tahrip edilmesi, kontrolsüz balıkçılık, kaçak avlanma engellenmelidir. Ayrıca bu türlerin korunması ve denetimi için mekanizmalar geliştirilmelidir.

İster bitki ister hayvan olsun bu canlıların nesillerinin koruma altına alınması için tabiat parklarının, doğal yaşam alanlarının oluşturulması, organik tarımın tercih edilmesi ve insanların bu konularda eğitilmesi gerekmektedir.

Günümüzde biyolojik çeşitliliği tehdit eden en önemli problemlerden biri de biyokaçakçılıktır. Doğadan yabani canlıların ve onlara ait parçaların yetkili makamların izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkartılmasına biyokaçakçılık denir. Biyokaçakçılık yapıldığından şüphelenildiğinde ücretsiz olarak ALO 136 ihbar hattını arayarak ihbar edilmelidir.

Biyolojik çeşitlilik kaybını kontrol altına almak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunları doğal koruma ve yapay koruma olarak ikiye ayırmak mümkündür.

Doğal koruma, canlıları kendi doğal yetişme alanlarında korumayı amaçlar. Millî parklar, tabiat parkları, tabiatı koruma alanları, yaban hayatı geliştirme sahaları, özel çevre koruma bölgeleri vb. yerler başlıca doğal koruma alanlarıdır.

Yapay koruma ise canlıları doğal olarak yaşadıkları ortam dışında hazırlanmış özel alanlarda korumayı amaçlar. Botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, tohum ve gen bankası gibi yerler başlıca yapay koruma alanlarıdır.

Gen bankalarında özel genlere sahip hücreler ve organizmalar da koruma altına alınır. Gen bankalarındaki örnekler nadir bitki ve hayvan türlerini tekrar yetiştirmek ya da genetik çeşitliliği artırmak için kullanılmaktadır.

1. ÜNİTE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. I. Yeşil alanlara fabrikalar yapmak
II. Fabrika atıklarını toprağa bırakmak
III. Tarım zararlılarına karşı kimyasal maddelerle mücadele etmek
yukarıda verilen uygulamalardan hangileri doğadaki canlılara zarar verir?
A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I, II ve III

2. Türkiye'de yetişen endemik türlerle ilgili olarak,
I. Endemik türler belirli habitatlara özgüdür.
II. Endemik türlerin hepsi, Türkiye genelinde yayılış gösterir.
III. Endemik türlerin tehlike altında olması gelecekte olumsuz sonuçlar doğurabilir.
ifadelerinden hangili doğrudur?
A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve III D) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi yaban hayatını olumsuz etkileyen faktörlerden biri olamaz?
A) Millî parkların oluşturulması B) Yaşam alanlarının tahribi
C) Kaçak avlanma D) Toprak kirliliği

4. Radyoaktif maddelerin yaydığı ışınlar sonucunda;
I. Cilt kanseri
II. Mutasyon
III. Sağlıklı büyüme
olaylarından hangisinin ortaya çıkması beklenir?
A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

5. Aşağıdakilerden hangisi erozyonun yol açtığı sorunlardan biri değildir?
A) Toprak kayması B) Kırsal kesimden kentlere göç
C) Tarım ve hayvancılıkta ilerleme D) Sel ve taşkınlar

6. Aşağıdakilerden hangisi ses kirliliği sonucu meydana gelen sorunlardan biri değildir?

A) İşitme bozukluğu B) Düzenli ve rahat uyku
C) Psikolojik problemler D) İş verimininin azalması

7. Toprak kirliliği sonucu;

I. Toprak veriminin azalması
II. Topraktaki kanserojen maddelerin besin zinciriyle hayvanlara geçmesi
III. Bitkilerin sağlıklı büyümesi

olaylarından hangileri meydana gelir?

A) I ve II B) I ve III
C) II ve III D) I, II ve III

8. I. Fosil yakıtlar
II. Orman yangınları
III. Araç egzozlarından atmosfere verilen gazlar

yukarıda verilen faktörlerden hangileri hava kirliliğine yol açar?

A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve III D) I, II ve III

9. Ekolojik ayak izi;

I. Birey
II. Toplum
III. Ürün

faktörlerinden hangileri için ayrı ayrı hesaplanabilir?

A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

10. Sürdürebilirliğin sağlanmasında;

I. Ormanlaşmanın artırılması
II. Nükleer santrallerin artırılması
III. Su kirliliği

olaylarından hangileri dolaylı olarak etkilidir?

A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

11. Aşağıdakilerden hangisi doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımına ait bir örnek <u>değildir</u>?

A) Kaçak avlanma
B) Organik tarımın yaygınlaştırılması
C) Sanayi sektöründe fosil yakıt yerine doğal gaz tüketiminin artırılması
D) Karasal ve sucul ekosistemlerde yaşayan yabani türlerin korunması

12. Aynı türe ait populasyonlarda,
I. Kromozom sayısı
II. Doğurgan birey sayısı
III. Beslenme şekli
özelliklerinden hangileri farklılık gösterebilir?
A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve III D) II ve III

13. Bir ekosistemdeki besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru kullanılabilen enerjide azalma görülmektedir. Bu azalmaya,
I. Enerjinin bir kısmının her basamakta ısı olarak çevreye verilmesi
II. Enerjinin bir kısmını basamaktaki canlıların metabolizmaları için kullanması
III. Son tüketiciye doğru birey sayısının azalması
faktörlerinden hangileri neden olarak gösterilebilir?
A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) I, II ve III

14. Yeryüzündeki tüm canlı türleri, taşıdıkları genler ve yaşadıkları ekosistemlerle birlikte biyolojik çeşitliliği meydana getirir. Yeryüzündeki biyolojik çeşitliliğinin korunması,
I. Madde ve enerji aktarımının olması
II. Sera etkisinin artması
III. Habitatların parçalanması
durumlarından hangilerine neden olacağından sürdürülebilirliğe katkıda bulunur?
A) Yalnız I B) Yalnız II
C) I ve II D) I, II ve III

15. I. Buğday
II. Atmaca
III. Çekirge
IV. Yılan
yukarıda verilen canlıların bir besin zinciri oluşturacak şekilde sıralanması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?
A) I-III-IV-II B) I-IV-III-II C) I-III-II-IV D) I-IV-II-III

16. Çürükçül canlılar besin kaynağı olarak,
I. Üretici
II. Birincil tüketici
III. Üçüncül tüketici
canlı gruplarından hangilerinin atıklarını kullanabilir?
A) Yalnız I B) Yalnız II
C) II ve III D) I, II ve III

17. Bir ekosistemdeki besin zincirini oluşturan canlı gruplarından hangisi, inorganik molekülleri oksitleyerek enerji üretir?

A) Çürükçül canlılar
B) Fotootrof canlılar
C) Kemootrof canlılar
D) Tüketiciler

18. Bir göl ekosisteminde bulunan A, B, C, D canlı türleri aynı besin zincirinde yer almaktadır. Bu canlıların dokularındaki zehirli madde birikimi aşağıda verilmiştir.

Canlı türü	Dokuda bulunan zehirli madde miktarı
A	0,059
B	0,065
C	0,135
D	0,301

Buna göre,

I. A türü üretici bir canlı olabilir.
II. B türü otçul bir canlıdır.
III. C türü etçil bir canlıdır.
IV. C ve D üretici canlı olabilir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

A) I ve II B) I ve IV C) I, II ve III D) II, III ve IV

19. Doğadaki azot devrinin sağlanması,

I. Çürükçül
II. Fotootrof
III. Kemootrof

canlı gruplarından hangilerinin ortak etkileşimi sonucu gerçekleşir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

20. Dengeli bir ekosistemde madde devirlerinin sağlanması için,

I. Nitrifikasyon
II. Fotosentez
III. Çürüme

olaylarından hangileri ototrof canlılar tarafından gerçekleştirilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III

21. Holozoik beslenen bir canlı ile ilgili,

I. İnorganik maddeleri dışarıdan alır.
II. Hücre dışına sindirim enzimi salgılar.
III. Otçul canlılardır.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II
C) I ve III D) I, II ve III

22. Bir ekosistemde besin zincirini oluşturan canlılarda, besinlerle alınan ve dokularda biriken zararlı atık madde miktarının son tüketicilere doğru gidildikçe artmasının nedeni, aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Canlıların bir alt trofik düzeydeki canlıları besin olarak tüketmesi
B) Üst trofik düzeye çıkıldıkça birey sayısının azalması
C) Üst trofik düzeye çıkıldıkça biyokütlenin azalması
D) Aktarılan enerji miktarının azalması

23. Aşağıdakilerden hangisi canlıları etkileyen abiyotik faktörlerden değildir?

A) Su B) Ağaç
C) Toprak D) pH

CEVAP ANAHTARI

2. Bölüm Değerlendirme Soruları

1	A
2	D
3	Ç
4	G
5	F
6	C
7	E
8	B

1. ÜNİTE DEĞERLENDİRME SORULARI

1	D	11	A	21	B
2	C	12	B	22	A
3	A	13	B	23	B
4	B	14	A		
5	C	15	A		
6	B	16	D		
7	A	17	C		
8	D	18	C		
9	D	19	D		
10	C	20	C		

SÖZLÜK

A

abiyotik: Canlılık göstermeyen, cansız.

asit yağmuru: Kükürt oksitleri, azot oksitleri gibi hava kirleticilerinin havadaki su molekülleriyle birleşmesiyle oluşan asit yağışının yağmur hâlinde yeryüzüne inmesi.

ayrıştırıcı : Ekosistemin bitkisel ve hayvansal kökenli ölü maddelerini doğrudan ya da dolaylı olarak ayrıştırarak mineralleştiren canlı grubu.

B

besin ağı: Ekosistemde yaşamın devamlılığı için karşılıklı bağlantı içinde olan besin zincirleri dizisi.

besin piramidi: Besin ağında bulunan canlıların beslenme ilişkilerini gösteren trofik düzeylerin sıralanması.

besin zinciri: Bir besin ağının, av olan türler ile onları tüketen avcıların oluşturduğu genel basit bir sıralama bölümü.

biyokaçakçılık: Doğadan yabani bitki ve hayvanların veya onlara ait parçaların, yetkili kurumların izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkarılması.

biyokütle: Belirli bir alanda bulunan tüm organizmaların ya da belirtilen organizma grubunun toplam ağırlığı.

biyolojik birikim: Çeşitli zehirli maddelerin besin zincirini meydana getiren çeşitli trofik basamaklardaki canlıların dokularında birikmesi.

biyolojik çeşitlilik: Deniz ve kara sularındaki ekolojik ortamda yer alan canlılarda gözlenen değişkenlik.

biyosfer: Canlı organizmaların birbirleriyle ilişkilerinin sürdüğü kayaç, su ve hava katmanlarından oluşan yeryüzü kuşağı.

biyotik: Organik hayatla, canlı organizmalarla, ilişkili olma hâli.

Ç

çevre kirliliği: İnsan sağlığına, doğal kaynaklara, ekosisteme zarar verebilecek her türlü maddenin ve enerji biçiminin etkinlik gösterebilecek düzeyde çevrede bulunma durumu.

çürükçül: Bknz.Saprofit

D

denitrifikasyon: Bazı heterotrofik bakteriler tarafından anoksik koşullarda elektron alıcısı olarak kullanılan nitratın nitrit, azot monoksit, nitröz oksit veya moleküler azota kadar indirgenmesiyle sonuçlanan bir

oksijensiz solunum çeşidi.

E

ekoloji: Organizmaların birbirleri ve abiyotik çevre ile olan ilişkilerini çeşitlilik, dağılım, biyokütle, popülasyon ve rekabet gibi açılardan inceleyen biyolojinin disiplinler arası dalı.

ekolojik ayak izi: Dünyanın insan taşıma kapasitesini tahmin etmek için kullanılan çok yönlü sınırlama yöntemi.

ekosistem: Belirli bir bölgede tüm canlı organizmaların ve ilişkide oldukları su, toprak, güneş ışığı gibi cansız bileşenlerin oluşturdukları döngüsel madde ve enerji değişiminin gerçekleştiği abiyotik maddeler, üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılardan oluşan biyolojik sistem.

ekosistem çeşitliliği: Biyosferdeki yaşam alanlarında, biyotik birliklerde ve ekolojik süreçlerdeki çeşitlilik.

endemizm: Bir bitki ya da hayvan türünün belirli bir yöre, bölge ya da coğrafyaya özgü olma durumu.

enerji piramidi: Ekosistemin değişik trofik düzeylerinde bulunan enerji oranlarını, en altta üreticiler olacak şekilde gösteren model.

erozyon: Yeryüzündeki kayaçların ve diğer malzemenin su ve rüzgâr gibi dış etmenlerle dayanıklılıklarını kaybederek parçalanıp, yerinden koparılmaları veya çözünmeleri ile fiziksel ve kimyasal ayrışmaya uğraması, bulundukları yerden akarsu, yağmur, buz, rüzgâr veya dalgalar ile doğal yollardan taşınmasını içeren olaylar zinciri.

etçil: Et yiyerek beslenen canlı.

F

fauna: Bir ülke, bölge, özel bir çevre ya da devreye has tüm hayvanlar.

flora: Bir bölgenin bitki örtüsü topluluğu.

fotootrof: Enerjilerini ışık enerjisinden, hücresel işlevlerinde gereksinim duyulan karbonu ise karbondioksitten elde eden bitki, alg ve bazı bakteriler gibi kendi beslek organizmalar.

fotosentez: Yeşil bitkilerin kloroplastlarında karbon kaynağı olarak karbondioksitin, hidrojen kaynağı olarak da suyun kullanılması ile yeşil pigment olan klorofilde tutulan güneş enerjisiyle ATP oluşması ve karbonhidratların sentezlenmesi.

H

habitat: Bireyin, bir organizmanın ya da başka bir varlığın, içinde oluştuğu ve yaşamını sürdürdüğü ortam, onu etkileyen canlı ve cansız varlıklarla bütün etken ve koşulların toplamı.

hem etçil hem otçul: Besin ve enerji ihtiyacını hem hayvansal hem de bitkisel kaynakları tüketerek sağlayan organizma.

herbivor: Bknz.otçul

heterotrof: Bitkiler gibi kendini besleyen canlılardan farklı olarak, yaşamak için başka bir canlının oluşturduğu besinlere gereksinim duyan organizma.

holozik: Besinlerini katı parçacıklar hâlinde alan, sindirip emilimlerini sağlayan canlılar.

İ

iklim: Belirli ve uzun bir zaman aralığında, yeryüzünde belirli bir yer için atmosferin gözlemlenen sıcaklık, nem, yağış şekil ve miktarı, rüzgârlar, gibi özelliklerinin ortalama ve uç değerlerinin genel durumu.

K

karbon ayak izi: Herhangi bir ürünün ya da hizmetin oluşturulması sırasında ortaya çıkan toplam karbon salımının değeri.

karnivor: Bknz. Etçil

kemootrof: Karbondioksiti esas karbon kaynağı olarak kullanarak inorganik bileşiklerin oksidasyonundan enerji sağlayan organizmalar ve bazı bakteriler.

komünite: Belirli bir alanda birbiriyle etkileşim içinde yaşayan tüm popülasyonların oluşturduğu topluluk.

küresel iklim değişikliği: İnsan etkinlikleri sonucunda havaya salınan sera gazlarının atmosferde artmasıyla sera etkisi oluşturması ve Yerküre'den uzaya yayılan ısıyı geri çevirerek küresel ölçekte iklim değişikliğine yol açması.

M

madde döngüsü: Canlı yaşamı için büyük önem taşıyan su, karbon, oksijen, azot, fosfor gibi maddelerin canlı ve cansız çevre içinde dolaşım hâlinde olması.

O

omnivor: Bknz. Hem etçil hem otçul

otçul: Bitkilerin meyve, yaprak, tohum ve sürgün gibi çeşitli kısımlarını yiyerek beslenen canlılar.

ototrof: Işık veya kimyasal enerjiyi kullanarak, anorganik karbon kaynağı olan karbondioksitten kendi besini ve karmaşık hücre yapıtaşlarını sentezleyebilen organizma.

P

plankton: Suda yaşayan, hareket yeteneği akıntıya bağlı olan mikroskobik bitkisel ve hayvansal organizmalar.

popülasyon: Belirli bir mekânda genetik bakımdan aynı özelliklere sahip, aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluk.

S

saprofit: Doğada ölmüş ya da çürümekte olan maddeleri hücre dışı enzimleri ile ayrıştırarak beslenen ve bu maddelerin besin içeriklerini bitkiler tarafından tekrar kullanılabilir yapıya dönüştürerek toprak yapısının iyileşmesini sağlayan mantar ve bakteriler.

su ayak izi: Direkt ya da dolaylı şekilde kullanılan toplam su miktarı.

sürdürülebilirlik: Gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanaklarını tehlikeye sokmadan, şu anki neslin kendi ihtiyaçlarını karşılaması.

T

trofik düzey: Bir canlının veya canlı grubunun besin zincirinde yer aldığı ve enerji transfer kademesine göre belirlenen konumu, beslenme düzeyi.

tüketici: Bknz. Heterotrof

tür: Birbirlerine benzeyen, sadece kendi aralarında verimli gen alışverişi yapabilen (üreyebilen) bireylerin oluşturduğu popülasyon.

tür çeşitliliği: Belirli bir alanda veya bir ekosistemde farklı türlerin bulunması.

Ü

üretici: Bknz. Ototrof

KAYNAKÇA

Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Düzenli, S., Güney, K., Kurt, F., **Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi)**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2012.

Biyoloji Terimleri Sözlüğü Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 1998.

Brooker, R. J., Widmaier, E. P., Graham, L. E., Stiling, P. D., **Biology**. Mc Graw-Hill Higher Companies, New York, USA, 2008.

Çelikbaş, A., **Sürdürülebilirliği temel alan çevre eğitiminin ortaokul öğrencilerinin çevresel davranışlarına ve sürdürülebilir çevre tutumlarına etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 2016.

Dickey, S., Reece H., **Temel Biyoloji (Çeviri Editörleri Gündüz E., Türkan, İ.)**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2017.

Erkul, H., **Çevre Koruma**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2012.

Gül. F., **İnsan Doğa İlişkisi Bağlamında Çevre Sorunları ve Felsefe**, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14, s.17-21, 2013.

Görmez, K., **Çevre sorunları** (3.Baskı), Nobel Yayıncılık, Ankara, 2015.

Keeton, W.T, Gould, J.L., Gould, C.G., **Genel Biyoloji (Çeviri Editörleri: A.Demirsoy, İ. Türkan, E. Gündüz)**. Palme Yayıncılık, Ankara, 2004.

Odum, P.E., Barret, G. W., **Ekolojinin Genel İlkeleri (Çeviri Editörleri Işık, K)**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2008.

Özer, Z., **Ekolojik Ayak İzleri**, Bilim ve Teknik, 419, s.82-83, 2002.

Reece, J.B., Urry L. A., Cain, M. L., Wasserman S. A., Minorsky, P. V., Jackson, R. B., Campbell **Biyoloji (9. Baskı) (Çeviri Editörleri Gündüz E., Türkan, İ.)**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2013.

Sadava, D., Hillis, D.M., Heller, H.C., Berenbaum, M.R., **Yaşam Biyoloji Bilimi (9. Baskı) (Çeviri Editörleri Gündüz E., Türkan, İ.)**, Palme Yayıncılık, Ankara, 2014.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Ortaöğretim Dersi Öğretim Programı, Ankara, 2018.

GENEL AĞ ADRESLERİ

http://www.obi.bilkent.edu.tr/bultenorta/ekoilk03032017.pdf (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.wwf.org.tr (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/15_01_02_ab8fa.pdf (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://dergipark.ulakbim.gov.tr/sduiibfd/article/viewFile/5000122778/5000113083 (erişim tarihi: 19/03/2018)

http://sutema.org/kirilgan-dongu/su-ayak-izi.15.aspx (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://tyhm.cu.edu.tr/Tr/detay.aspx?pageId=1495 (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.academia.edu/19887372/YEREL_VE_B%C3%96LGESEL_D%C3%9CZEYDE_%C3%87EVRE_K%C4%B0RL%C4%B0L%C4%B0%C4%9E%C4%B0_SORUNLARI_ELAZI%C4%9E_%C4%B0L%C4%B0_%C3%96RNE%C4%9E%C4%B0 (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/PNAVvqKEjOtl.pdf (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://dergipark.gov.tr/download/article-file/46159 (erişim tarihi: 10/03/2018)

https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-14.pdf (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.academia.edu/7532370/T%C3%BCrkiyede_S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir_Do%C4%9Fal_Kaynak_Kullan%C4%B1m%C4%B1_Aray%C4%B1%C5%9Flar%C4%B1na_Bir_%C3%96rnek_Ye%C5%9Fil_Binalar_An_Example_for_Searching_of_Using_Sustainable_Resources_in_Turkey_The_Green_Buildings_ (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.cem.gov.tr (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.ispartakulturturizm.gov.tr/TR,71130/turkiyenin-gul-bahcesi.html (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.nuhungemisi.gov.tr/DosyaRaporSunum/Belgeler/7fe5e668-b232-4685-acd4-ca0afbde47 a.pdf (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.yardimcikaynaklar.com/wp-content/uploads/2015/10/T%C3%BCrkiye-iklim-haritas%C4%B1.jpg (erişim tarihi: 10/03/2018)

http://www.taek.gov.tr/acil-durumlar/kaza-ve-tehlike-durumu/370-cevresel-acil-durum-mudahale-sistemi-cadms.html (erişim tarihi: 15/03/2018)

http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/ekolojik-ayak-izinizi-hesaplayin/6651#ad-image-0 (erişim tarihi: 15/03/2018)

*Görseller shutterstock.com sayfasından telif ödenerek alınmıştır. Diğer tüm görseller grafik tasarımcı ve komisyon tarafından hazırlanmıştır.